NK, NKG

Montage- und Betriebsanleitung

be
think
innovate

GRUNDFOS

Übersetzung des englischen Originaldokuments.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	**Verwendete Symbole**	**2**
2.	**Allgemeine Informationen**	**2**
3.	**Produktlieferung**	**2**
3.1	Lieferung	2
3.2	Transportieren des Produkts	2
3.3	Handhabung	3
3.4	Lagern des Produkts	3
4.	**Produktidentifikation**	**3**
4.1	Typenschild	3
4.2	Typenschlüssel	4
5.	**Anwendungen**	**6**
5.1	Fördermedien	6
6.	**Betriebsbedingungen**	**7**
6.1	Umgebungstemperatur und Installationshöhe	7
6.2	Medientemperatur	7
6.3	Maximal zulässiger Betriebsdruck	7
6.4	Mindestzulaufdruck	7
6.5	Maximal zulässiger Zulaufdruck	7
6.6	Minimaler Förderstrom	7
6.7	Maximaler Förderstrom	7
6.8	Wellendichtungen	8
7.	**Montage**	**9**
7.1	Aufstellungsort der Pumpe	9
7.2	Das Fundament für horizontal aufgestellte NK- und NKG-Pumpen mit Grundrahmen legen und die Pumpen einbetonieren.	9
7.3	Ausrichten	12
7.4	Rohrleitungen	15
7.5	Schwingungsdämpfung	15
7.6	Rohrkompensatoren	16
7.7	Verrohrung der Stopfbuchse	16
7.8	Lagerkonsole	17
7.9	Lagerüberwachung	18
7.10	Manometer und Mano-Vakuummeter	18
7.11	Strommesser	18
8.	**Flanschkräfte und -momente**	**19**
9.	**Elektrischer Anschluss**	**20**
9.1	Motorschutz	20
9.2	Frequenzumrichterbetrieb	20
10.	**Inbetriebnahme und Einschalten**	**20**
10.1	Allgemeine Informationen	20
10.2	Inbetriebnahme	20
10.3	Auffüllen	21
10.4	Prüfen der Drehrichtung	21
10.5	Inbetriebnahme	21
10.6	Einlaufphase der Wellendichtung	22
10.7	Ein- und Ausschalten des Motors	22
10.8	Ablesen von Bezugswerten der Überwachungseinrichtung	22
11.	**Wartung**	**22**
11.1	Pumpe	22
11.2	Schmieren der Lager in der Lagerkonsole	23
11.3	Überwachungseinrichtung	25
11.4	Motor	25
12.	**Zeitweise Außerbetriebnahme und Schutz vor Frosteinwirkung**	**25**
13.	**Service**	**26**
13.1	Servicesätze	26
14.	**Technische Daten**	**26**
14.1	Elektrische Daten	26
14.2	Schalldruckpegel	26
14.3	Riemenantrieb	26
14.4	Betrieb mit Verbrennungsmotor	26
15.	**Störungssuche**	**27**
16.	**Entsorgung**	**28**

Warnung

Lesen Sie diese Montage- und Betriebsanleitung vor der Montage. Montage und Betrieb müssen nach den örtlichen Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

1. Verwendete Symbole

Warnung

Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu Personenschäden führen.

Achtung ***Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.***

Hinweis ***Hinweise oder Anweisungen, die die Arbeit erleichtern und einen sicheren Betrieb gewährleisten.***

2. Allgemeine Informationen

Die Pumpen der Baureihe NK und NKG sind nicht-selbstansaugende, einstufige Spiralpumpen mit axialem Saugstutzen und radialem Druckstutzen.

Die NK-Pumpen erfüllen die Anforderungen der EN 733.

Die NKG-Pumpen erfüllen die Anforderungen der ISO 2858.

3. Produktlieferung

3.1 Lieferung

Alle Pumpen werden vor der Auslieferung vollständig geprüft. Diese Prüfung umfasst einen Funktionstest, bei dem die Pumpenleistung gemessen wird. Dadurch wird garantiert, dass die Pumpe den Anforderungen aller relevanten Normen entspricht. Die dazugehörigen Prüfzertifikate können von Grundfos angefordert werden. Nach der Installation muss die Ausrichtung von Pumpe und Motor erneut geprüft werden. Siehe Abschnitt *7.3 Ausrichten*.

3.2 Transportieren des Produkts

Transportieren Sie die Pumpe immer in der angegebenen Position. Während des Transports muss die Pumpe ausreichend gesichert werden, um eine Beschädigung von Welle und Wellendichtung durch starke Schwingungen und Stöße zu verhindern. Die Pumpe darf nicht an der Welle angehoben werden.

Warnung

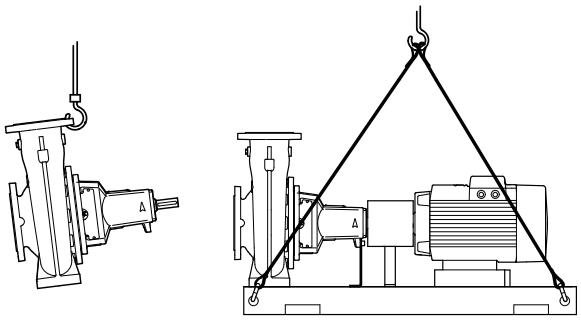
Beachten Sie das Gewicht der Pumpe und setzen Sie Vorkehrungsmaßnahmen ein, um Personenschäden zu vermeiden, falls die Pumpe kippen oder umfallen sollte.

3.3 Handhabung

Warnung

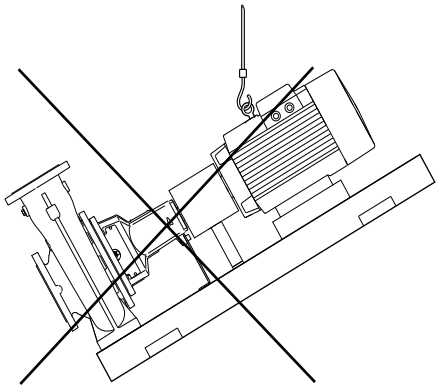
Motoren ab 4 kW sind mit Hebeösen ausgestattet, die jedoch nicht zum Anheben des gesamten Pumpenaggregates verwendet werden dürfen.

Heben Sie die Pumpe mithilfe von Nylonbändern und Schäkeln an.



TM03 3948 1206

Abb. 1 Richtiges Anheben der Pumpe



TM03 3769 1006

Abb. 2 Falsches Anheben der Pumpe

3.4 Lagern des Produkts

Bei Anlieferung muss der Empfänger die Pumpe sorgfältig prüfen und so lagern, dass Korrosion und Schäden an der Pumpe vermieden werden.

Falls die Pumpe vor der Inbetriebnahme länger als sechs Monate gelagert werden muss, sollten Sie in Betracht ziehen, die inneren Bauteile der Pumpe mit einem geeigneten Rostschutzmittel zu behandeln.

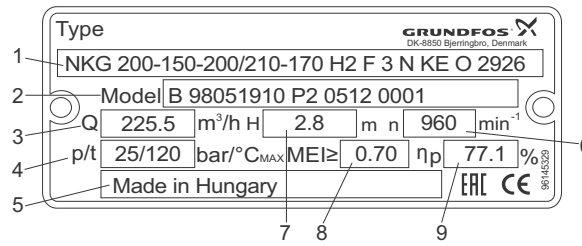
Stellen Sie sicher, dass das verwendete Rostschutzmittel die Gummiteile, mit denen es in Kontakt kommt, nicht angreift.

Achten Sie außerdem darauf, dass das Rostschutzmittel leicht wieder entfernt werden kann.

Um zu verhindern, dass Wasser, Staub usw. in die Pumpe eindringen können, müssen alle Öffnungen bis zur Montage der Rohrleitungen abgedeckt bleiben. Die anfallenden Kosten können sehr hoch sein, wenn die Pumpe während der Inbetriebnahme zum Entfernen solcher Fremdkörper demontiert werden muss.

4. Produktidentifikation

4.1 Typenschild



TM05 6007 1215

Abb. 3 Beispiel eines NKG-Typenschilds

Legende

Pos.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung
2	Modell
3	Nennförderstrom
4	Druckklasse oder maximale Temperatur
5	Herstellungsland
6	Nenndrehzahl
7	Förderhöhe
8	Mindesteffizienzindex
9	Hydraulischer Wirkungsgrad am Wirkungsgrad-Bestpunkt

4.2 Typenschlüssel

Modell B

Beispiel 1, Pumpenausführung gemäß EN 733	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Beispiel 2, Pumpenausführung gemäß ISO 2858	**NKG**	**200**	**-150**	**-200**	**/210-170**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Baureihe

Nennweite des Saugstutzens (DN)

Nennweite des Druckstutzens (DN)

Nenndurchmesser des Laufrads [mm]

Reduzierte Förderleistung: .1

Ist-Laufraddurchmesser [mm]

Code der Pumpenausführung; Die Codes können miteinander kombiniert werden.

A1	Grundausführung mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Standardkupplung
A2	Grundausführung mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Distanzkupplung
B	Motor mit größerer Leistung
E	Mit ATEX-Zulassung, Prüfbescheinigung oder -bericht, wobei im Code der Pumpenausführung als zweites Zeichen ein E steht
G1	Fettgeschmierte, stark dimensionierte Lagerausführung und Standardkupplung
G2	Fettgeschmierte, stark dimensionierte Lagerausführung und Distanzkupplung
H1	Ölgeschmierte, stark dimensionierte Lagerausführung und Standardkupplung
H2	Ölgeschmierte, stark dimensionierte Lagerausführung und Distanzkupplung
I1	Pumpe ohne Motor, mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Standardkupplung
I2	Pumpe ohne Motor, mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Distanzkupplung
J1	Pumpe ohne Motor, mit fettgeschmierter, stark dimensionierter Lagerausführung und Standardkupplung
J2	Pumpe ohne Motor, mit fettgeschmierter, stark dimensionierter Lagerausführung und Distanzkupplung
K1	Pumpe ohne Motor, mit ölgeschmierter, stark dimensionierter Lagerausführung und Standardkupplung
K2	Pumpe ohne Motor, mit ölgeschmierter, stark dimensionierter Lagerausführung und Distanzkupplung
Y1	Pumpe mit freiem Wellenende, mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung
W1	Pumpe mit freiem Wellenende, mit fettgeschmierter, stark dimensionierter Lagerausführung
Z1	Pumpe mit freiem Wellenende, mit ölgeschmierter, stark dimensionierter Lagerausführung
X	Sonderausführung; Wird bei speziellen Kundenvorgaben verwendet, die von den hier aufgelisteten Angaben nicht abgedeckt werden.

Rohranschluss

E	Flansch gemäß Standard AS 2129, Tabelle E
F	DIN-Flansch
G	ANSI-Flansch
J	JIS-Flansch

Flansch-Druckklasse (PN, Nenndruck)

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Andere Druckklasse

Werkstoffe

	Pumpengehäuse	Laufrad	Verschleißring	Welle
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronze/Messing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	Bronze/Messing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronze/Messing	1.4401
D	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	Bronze/Messing	1.4401
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401
H	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401
I	1.4408	1.4408	1.4517	1.4462
J	1.4408	1.4408	Kohlegraphitgefülltes PTFE (Graflon®)	1.4462
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401

Beispiel 1, Pumpenausführung gemäß EN 733					**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Beispiel 2, Pumpenausführung gemäß ISO 2858					**NKG**	**200**	**-150**	**-200**	**/210-170**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

N	1.4408	1.4408	Kohlegraphitgefülltes PTFE (Graflon®)	1.4401
P	1.4408	1.4517	Kohlegraphitgefülltes PTFE (Graflon®)	1.4401
R	1.4517	1.4517	Kohlegraphitgefülltes PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	Bronze/Messing	1.4401
T	EN-GJL-250	1.4517	Bronze/Messing	1.4462
U	1.4408	1.4517	1.4517	1.4462
W	1.4408	1.4517	Kohlegraphitgefülltes PTFE (Graflon®)	1.4462
X	Sonderausführung			

Kunststoffteile in der Pumpe

Der erste Buchstabe gibt den Werkstoff der O-Ringe an, die in der Pumpenabdeckung und dem Dichtungsdeckel verwendet werden. Der O-Ring für den Dichtungsdeckel ist nur bei doppelt wirkenden Dichtungen relevant.

Der zweite Buchstabe gibt den O-Ringwerkstoff des Dichtungsgehäuses an. Der O-Ring für das Dichtungsgehäuse ist nur bei doppelt wirkenden Dichtungen relevant.

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-ummantelter O-Ring aus Silikon)
- V FKM (Viton®)
- X HNBR

Wellendichtungssystem

- B Stopfbuchse
- C Cartridgedichtung, einfach
- D Cartridgedichtung, doppelt
- O Doppelte Wellendichtung in Back-to-Back-Anordnung
- P Doppelte Wellendichtung in Tandemanordnung
- S Einfache Wellendichtung

Wellendichtung(en) in der Pumpe

Buchstaben- oder Zifferncode für die Gleitringdichtung und die Gummiteile der Wellendichtung.

- 4 Buchstaben: Einfache Gleitringdichtung (z. B. BQQE) oder einfache Cartridgedichtung (z. B. HBQV).
- 4 Ziffern: Doppelte Gleitringdichtung (z. B. 2716, wobei 27 = DQQV (Primärdichtung) und 16 = BQQV (Sekundärdichtung)); doppelte Patronendichtung (z. B. 5150 = wobei 51 = HQQU (Primärdichtung) und 50 = HBQV (Sekundärdichtung))

Der Zusammenhang zwischen dem Buchstaben- und Zifferncode für die Wellendichtungen wird auf Seite 6 beschrieben.

Beispiel 1 zeigt eine Pumpe des Typs NK 32-125.1 mit den folgenden Komponenten und Eigenschaften:

- Reduzierte Förderleistung
- Laufrad 142 mm
- Fettgeschmierte Standard-Lagerausführung
- Standardkupplung
- DIN-Flansch gemäß EN 1092-2 für den Rohrleitungsanschluss
- Flansche der Druckklasse PN 10
- Pumpengehäuse aus Gusseisen, EN-GJL-250
- Laufrad aus Gusseisen, EN-GJL-200
- Verschleißring aus Bronze/Messing
- Welle aus nichtrostendem Stahl, 1.4021/1.4034
- O-Ring für die Pumpenabdeckung aus EPDM
- Einfache Wellendichtung
- Wellendichtung BAQE

Beispiel 2 zeigt eine Pumpe des Typs NKG 200-150-200 mit den folgenden Komponenten und Eigenschaften:

- konisches Laufrad 210-170 mm
- Fettgeschmierte, stark dimensionierte Lagerausführung
- Distanzkupplung
- DIN-Flansch gemäß EN 1092-2 für den Rohrleitungsanschluss
- Flansche der Druckklasse PN 25
- Pumpengehäuse aus nichtrostendem Stahl, EN 1.4408
- Laufrad aus nichtrostendem Stahl, EN 1.4408
- Verschleißring aus kohlegraphitgefülltem PTFE (Graflon®)
- Welle aus nichtrostendem Stahl, EN 1.4401
- O-Ringe für die Pumpenabdeckung und den Dichtungsdeckel aus FFKM
- O-Ring für das Dichtungsgehäuse aus EPDM
- Doppelte Wellendichtung in Back-to-Back-Anordnung
- Hauptwellendichtung: DQQK
- Nebenwellendichtung: DQQE

4.2.1 Codes für die Wellendichtungen

Der Zifferncode wird nur für Doppeldichtungen verwendet.

Ziffern	Buchstaben	Beschreibung
10	BAQE	Einfache Gleitringdichtung
11	BAQV	Einfache Gleitringdichtung
12	BBQE	Einfache Gleitringdichtung
13	BBQV	Einfache Gleitringdichtung
14	BQBE	Einfache Gleitringdichtung
15	BQQE	Einfache Gleitringdichtung
16	BQQV	Einfache Gleitringdichtung
17	GQQE	Einfache Gleitringdichtung
18	GQQV	Einfache Gleitringdichtung
19	AQAE	Einfache Gleitringdichtung
20	AQAV	Einfache Gleitringdichtung
21	AQQE	Einfache Gleitringdichtung
22	AQQV	Einfache Gleitringdichtung
23	AQQX	Einfache Gleitringdichtung
24	AQQK	Einfache Gleitringdichtung
25	DAQF	Einfache Gleitringdichtung
26	DQQE	Einfache Gleitringdichtung
27	DQQV	Einfache Gleitringdichtung
28	DQQX	Einfache Gleitringdichtung
29	DQQK	Einfache Gleitringdichtung
50	HBQV	Cartridgedichtung
51	HQQU	Cartridgedichtung
52	HAQK	Cartridgedichtung
	SNEA	Stopfbuchse
	SNEB	Stopfbuchse
	SNEC	Stopfbuchse
	SNED	Stopfbuchse
	SNOA	Stopfbuchse
	SNOB	Stopfbuchse
	SNOC	Stopfbuchse
	SNOD	Stopfbuchse
	SNFA	Stopfbuchse
	SNFB	Stopfbuchse
	SNFC	Stopfbuchse
	SNFD	Stopfbuchse

4.2.2 Buchstabencode für die Wellendichtungen

Beispiel: 10 steht für BAQE	B	A	Q	E

Wellendichtungstyp

- A O-Ringdichtung mit festem Mitnehmer
- B Gummibalgdichtung
- D Entlastete O-Ringdichtung
- G Balgdichtung, Typ B, mit reduzierten Gleitflächen
- H Entlastete Cartridgedichtung

Werkstoff des Gleitrings

- A Carbon, metallimprägniert mit Antimon, das nicht für Trinkwasser zugelassen ist
- B Carbon, kunstharzimprägniert
- Q Siliziumkarbid

Beispiel: 10 steht für BAQE	B	A	Q	E

Werkstoff des Gegenrings

- A Carbon, metallimprägniert mit Antimon, das nicht für Trinkwasser zugelassen ist
- B Carbon, kunstharzimprägniert
- Q Siliziumkarbid

Werkstoff, Nebendichtung und sonstige Verbundwerkstoff- und Gummiteile, außer Verschleißring

- E EPDM
- V FKM (Viton®)
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- X HNBR
- U Dynamische O-Ringe aus FFKM und statisch O-Ringe aus PTFE

Eine ausführliche Beschreibung der Wellendichtungstypen und Werkstoffe finden Sie im Datenheft "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Pumpen nach Maß gemäß EN 733 und ISO 2858".

4.2.3 Buchstabencode für die Stopfbuchsen

Beispiel:	S	N	E	A

Stopfbuchsentyp

- S Packungsstopfbuchse

Kühlverfahren

- N Ungekühlte Stopfbuchse

Sperrflüssigkeit

- E Mit interner Sperrflüssigkeit
- F Mit externer Sperrflüssigkeit
- O Ohne Sperrflüssigkeit

Werkstoff

- A Packungsringe mit PTFE-imprägnierten Fasern (Buraflon®) und O-Ringe aus EPDM im Pumpengehäuse
- B Packungsringe aus Graphit/PTFE (Thermoflon®) und O-Ringe aus EPDM im Pumpengehäuse
- C Packungsringe mit PTFE-imprägnierten Fasern (Buraflon®) und im Pumpengehäuse O-Ringe aus FKM
- D Packungsringe aus Graphit/PTFE (Thermoflon®) und O-Ringe aus FKM im Pumpengehäuse

Eine ausführliche Beschreibung der Stopfbuchsentypen und Werkstoffe finden Sie im Datenheft "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Pumpen nach Maß gemäß EN 733 und ISO 2858".

5. Anwendungen

5.1 Fördermedien

Saubere, dünnflüssige, nicht-explosive Flüssigkeiten ohne Feststoffe oder Fasern. Das Fördermedium darf die Pumpenwerkstoffe nicht chemisch angreifen.

6. Betriebsbedingungen

6.1 Umgebungstemperatur und Installationshöhe

Die Umgebungstemperatur und die Installationshöhe sind wichtige Faktoren, die die Lebensdauer des Motors beeinflussen, da sie die Haltbarkeit der Lager und des Isolationssystems mitbestimmen.

Übersteigt die Umgebungstemperatur die maximal zulässige Umgebungstemperatur oder wird die Pumpe in einer Höhe oberhalb der zulässigen Installationshöhe aufgestellt (siehe Abb. 4), darf der Motor wegen der geringeren Dichte der Luft und der damit verbundenen geringeren Kühlwirkung nicht mit maximaler Leistung betrieben werden. In diesen Fällen kann es erforderlich sein, einen Motor mit einer höheren Leistung einzusetzen.

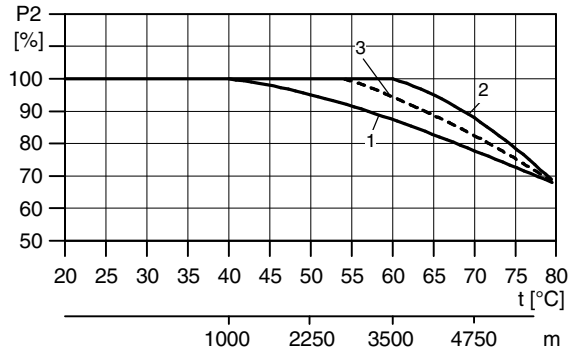


Abb. 4 Die maximale Motorleistung ist abhängig von der Umgebungstemperatur und der Installationshöhe

Legende zu den Ähnlichkeitsgesetzen

Pos.	Beschreibung
1	MG-Motoren, 0,25 - 0,55 kW
2	MG-Motoren (IE2/IE3), 0,75 - 22 kW
	MMG-H-Motoren (IE2), 0,75 - 450 kW
3	Siemens-Motoren (IE2), 0,75 - 462 kW

Beispiel: Pumpe mit MG-Motor (IE2), 1,1 kW: Wird die Pumpe 4750 m über NN aufgestellt, darf der Motor nur mit 88 % seiner Nennleistung betrieben werden. Bei einer Umgebungstemperatur von 75 °C darf der Motor nur mit 78 % seiner Nennleistung betrieben werden. Sollte die Umgebungstemperatur +75 °C übersteigen und der Motor in einer Höhe über 4750 m über NN aufgestellt werden, darf der Motor nur mit einer Leistung von 88 % x 78 % = 68,6 % der Nennleistung betrieben werden.

6.2 Medientemperatur

-40 - +140 °C.

Die maximal zulässige Medientemperatur ist auf dem Typenschild angegeben. Sie ist von der gewählten Wellendichtung abhängig.

Bei Pumpengehäusen aus Gusseisen (EN-GJL-250) ist es möglich, dass örtlich geltende Vorschriften Medientemperaturen über +120 °C verbieten.

6.3 Maximal zulässiger Betriebsdruck

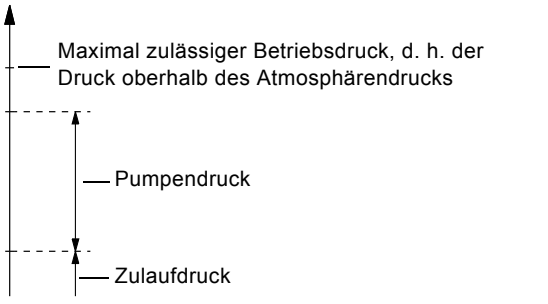


Abb. 5 Drücke in der Pumpe

Zulaufdruck + Pumpendruck muss unter dem auf dem Typenschild angegebenen maximal zulässigen Betriebsdruck liegen. Bei einem Betrieb gegen ein geschlossenes Druckventil wird der höchste Betriebsdruck erreicht.

6.4 Mindestzulaufdruck

Beachten Sie unbedingt den Mindestzulaufdruck, um eine Kavitation zu vermeiden. Die Kavitationsgefahr steigt, wenn:

- die Medientemperatur sehr hoch ist.
- der Förderstrom erheblich über dem Bemessungsförderstrom der Pumpe liegt.
- die Pumpe in einem offenen System mit Saughöhe arbeitet.
- das Fördermedium über lange Rohre angesaugt wird.
- schlechte Ansaugbedingungen vorherrschen.
- ein niedriger Betriebsdruck vorliegt.

6.5 Maximal zulässiger Zulaufdruck

Zulaufdruck + Pumpendruck muss unter dem auf dem Typenschild angegebenen maximal zulässigen Betriebsdruck liegen. Bei einem Betrieb gegen ein geschlossenes Druckventil wird der höchste Betriebsdruck erreicht.

6.6 Minimaler Förderstrom

Die Pumpe darf niemals gegen ein geschlossenes Druckventil fördern, da dies zu einer erhöhten Temperatur/Dampfbildung in der Pumpe führt. Dies kann Schäden an der Welle, den Stopfbuchsen oder Gleitringdichtungen, eine Erosion des Laufrads sowie eine verkürzte Lebensdauer der Lager aufgrund von Spannungen oder Schwingungen zur Folge haben. Der Mindestförderstrom muss mindestens 10 % des Nennförderstroms betragen. Der Nennförderstrom ist auf dem Pumpentypenschild angegeben.

6.7 Maximaler Förderstrom

Der maximale Förderstrom darf nicht überschritten werden, da es sonst zu einer Kavitation oder Überlastung kommen kann.

Den minimalen und maximalen Förderstrom finden Sie in den Kennliniendiagrammen im entsprechenden Datenheft oder im Grundfos Product Center.

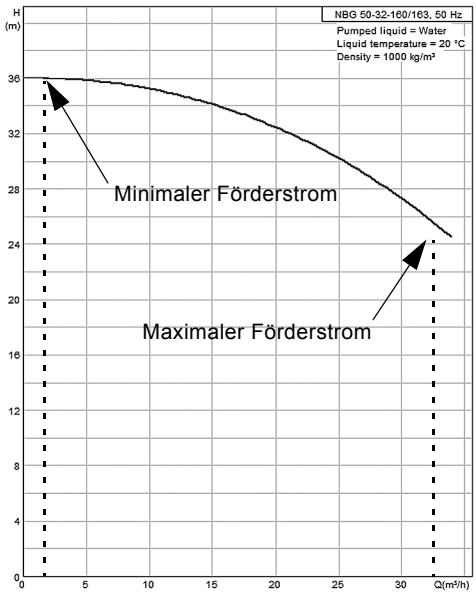
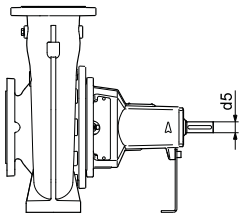


Abb. 6 Beispiel aus dem Grundfos Product Center mit Angaben zum minimalen und maximalen Förderstrom

6.8 Wellendichtungen

Gleitringdichtungen

Der Betriebsbereich der Dichtungen ist für die beiden folgenden Hauptanwendungen angegeben: Das Fördern von Wasser oder Kühlmittel. Dichtungen für einen Temperaturbereich ab 0 °C sind hauptsächlich zum Fördern von Wasser geeignet. Dichtungen für einen Temperaturgbereich unter 0 °C sind zum Fördern von Kühlmitteln bestimmt.
Hinweis: Ein Betrieb, bei dem die obere Temperaturgrenze und die obere Druckgrenze gleichzeitig erreicht werden, wird nicht empfohlen, da so die Lebensdauer der Dichtung herabgesetzt wird und Geräusche auftreten können.



Durchmesser der Wellendichtung [mm]				**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]				**24, 32**	**42**	**48**	**60**
Wellendichtungstyp	**Dichtungs-flächen**	**Kaut-schuk**	**Code**	**Temperatur-bereich**	**Maximal zulässiger Betriebs-druck [bar]**			
Nicht entlastete Balgdichtung Typ B	AQ_1	EPDM	BAQE	0-120 °C	16	16	16	16
	AQ_1	FKM	BAQV	0-90 °C	16	16	16	16
	BQ_1	EPDM	BBQE	0-120 °C	16	16	16	16
	BQ_1	FKM	BBQV	0-90 °C	16	16	16	16
	Q_1B	EPDM	BQBE	0-100 °C	16	-	-	-
	Q_7Q_7	EPDM	BQQE	-25 - +110 °C	16	16	16	16
	Q_7Q_7	FKM	BQQV	-10 - +90 °C	16	16	16	16
Nicht entlastete Balgdichtung Typ B mit reduzierten Dichtungsflächen	Q_1Q_1	EPDM	GQQE	-25 - +60 °C	16	16	16	16
	Q_1Q_1	FKM	GQQV	-10 - +60 °C	16	16	16	16
Nicht entlastete O-Ringdichtung Typ A	Q_1A	EPDM	AQAE	0-120 °C	16	16	16	16
	Q_1A	FKM	AQAV	0-90 °C	16	16	16	16
	Q_1Q_1	EPDM	AQQE	-25 - +90 °C	16	16	16	16
	Q_1Q_1	FKM	AQQV	-10 - +90 °C	16	16	16	16
	Q_1Q_1	HNBR	AQQX	-15 - +90 °C	16	16	16	16
	Q_1Q_1	FFKM	AQQK	0-90 °C	16	16	16	16
Entlastete O-Ringdichtung Typ D	AQ_1	FXM	DAQF	0-140 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	EPDM	DQQE	-20 - +120 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	FKM	DQQV	-10 - +90 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	HNBR	DQQX	-15 - +120 °C	25	25	25	25
	Q_6Q_6	FFKM	DQQK	0-120 °C	25	25	25	25

Stopfbuchse

	Code	**Temperaturbereich**	**Maximal zulässiger Betriebsdruck [bar]**
Ungekühlte Stopfbuchse mit interner Sperrflüssigkeit	SNE	-30 - +120 °C	16
Ungekühlte Stopfbuchse ohne Sperrflüssigkeit	SNO		
Ungekühlte Stopfbuchse mit externer Sperrflüssigkeit	SNF		

7. Montage

7.1 Aufstellungsort der Pumpe

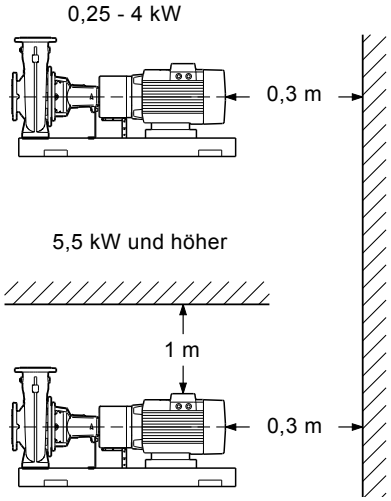
Die Pumpe muss an einem gut belüfteten und frostfreien Ort installiert werden.

Warnung

Beim Fördern warmer oder kalter Medien muss sichergestellt sein, dass Personen nicht versehentlich mit heißen oder kalten Oberflächen in Berührung kommen können.

Planen Sie einen angemessenen Freiraum zum Entfernen von Pumpe oder Motor bei Prüfungs- und Reparaturarbeiten ein.

- Bei Pumpen mit einer Motorleistung bis einschließlich 4 kW muss hinter dem Motor ein Freiraum von 0,3 m verbleiben.
- Bei Pumpen mit einer Motorleistung ab 5,5 kW muss hinter dem Motor ein Freiraum von mindestens 0,3 m und über dem Motor ein Freiraum von mindestens 1 m verbleiben, um den Einsatz von Hebevorrichtungen zu ermöglichen.



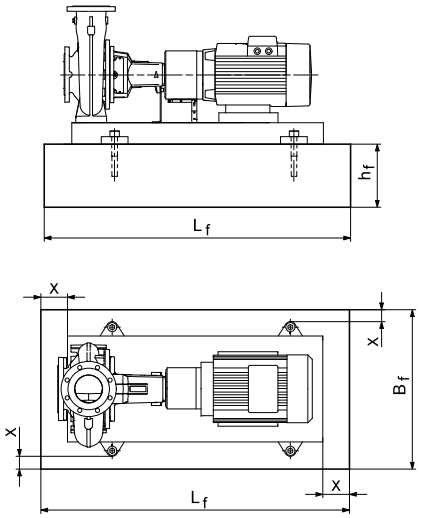
TM05 3727 1612

Abb. 7 Freiraum hinter dem Motor

7.2 Das Fundament für horizontal aufgestellte NK- und NKG-Pumpen mit Grundrahmen legen und die Pumpen einbetonieren.

Es wird empfohlen, die Pumpe auf einem ebenen und festen Betonfundament zu montieren. Das Fundament muss so dimensioniert sein, dass eine sichere Abstützung des gesamten Pumpenaggregats dauerhaft gewährleistet ist. Zudem muss das Fundament Schwingungen und die im ordnungsgemäßen Betrieb auftretenden Kräfte und Stöße aufnehmen können. Als Richtwert gilt, dass das Gewicht des Fundaments das 1,5-fache des Pumpengewichts betragen sollte.

Das Fundament sollte an allen vier Seiten mindestens 100 mm länger als der Grundrahmen sein. Siehe Abb. 8.



TM03 3771 1206

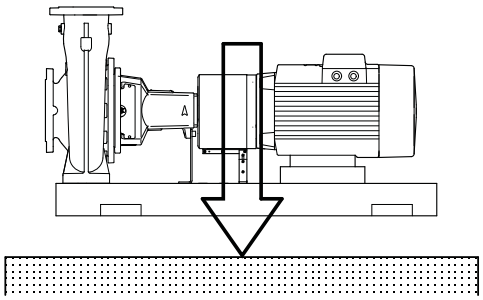
Abb. 8 Fundament, X gleich mindestens 100 mm

Die Mindesthöhe des Fundaments (h_f) kann dann wie folgt berechnet werden:

$$h_f = \frac{m_{Pumpe} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{Beton}}$$

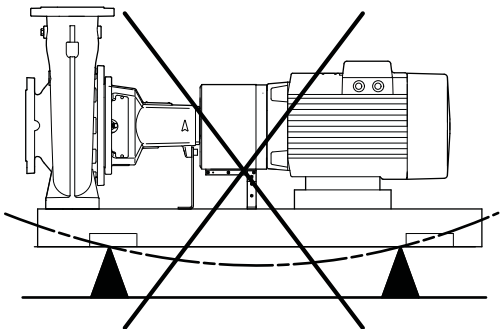
Für die Dichte (δ) des Betons wird in der Regel ein Wert von 2.200 kg/m^3 angesetzt.

Setzen Sie die Pumpe auf das Fundament und befestigen Sie die Pumpe dort. Der Grundrahmen muss über die gesamte Fläche durch das Fundament gestützt werden. Siehe Abb. 9.



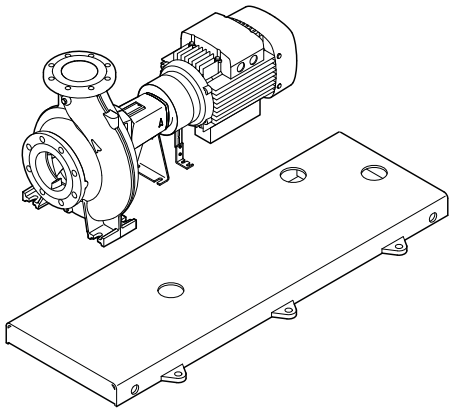
TM03 3950 1206

Abb. 9 Richtige Fundamentaufstellung



TM03 4324 1206

Abb. 10 Falsche Fundamentaufstellung



TM03 4587 2206

Abb. 11 Grundrahmen mit Gießbohrungen

Es ist äußerst wichtig, dass Sie vor der Installation ein gutes Fundament für die Pumpe vorbereiten.

Die NK- und NKG-Pumpen werden immer mit einem Grundrahmen geliefert, der für das Eingießen in ein Betonbett vorbereitet ist.

Um die Übertragung von Schwingungen zu verhindern, die durch das Drehen des Motors und die Strömung des Fördermediums entstehen, müssen die Grundrahmen von NK- und NKG-Pumpen mit 2-poligen Motoren, die eine Leistung ≥ 55 kW aufweisen, immer einbetoniert werden.

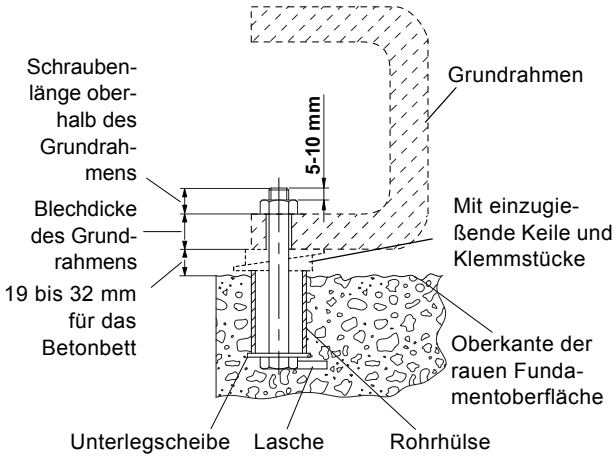
	P2 kleiner oder gleich 45 kW	P2 größer oder gleich 55 kW
2-polig	Einbetonieren ist optional	Einbetonieren ist zwingend erforderlich
4-polig	Einbetonieren ist optional	
6-polig	Einbetonieren ist optional	

7.2.1 Vorgehensweise

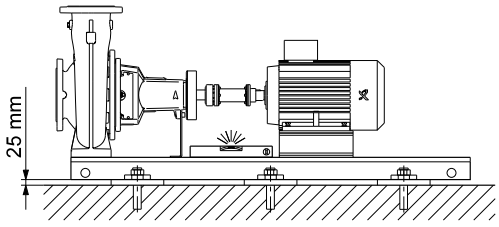
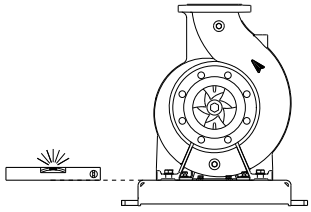
1. Vorbereiten des Fundaments
2. Ausrichten des Grundrahmens
3. Erste Ausrichtung
4. Einbetonieren
5. Feinausrichtung gemäß Abschnitt *7.3 Ausrichten*.

1: Vorbereiten des Fundaments

Um ein tragfähiges Fundament zu erhalten, wird die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise empfohlen.

Schritt	Beschreibung	Darstellung
1	Verwenden Sie einen zum Fundamentbau geeigneten, schwindungsfreien Beton. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihren Betonhändler. Gießen Sie das Fundament ohne Unterbrechung bis 19-32 mm unterhalb der vorgesehenen Endhöhe. Verwenden Sie einen Rüttler, um eine gleichmäßige Verteilung des Betons zu gewährleisten. Die Oberfläche sollte gut konturiert sein, bevor der Beton aushärtet. Dadurch ergibt sich eine gute Anbindefläche für das spätere Einbetonieren des Grundrahmens.	
2	Betten Sie die Fundamentschrauben in den Beton ein. Achten Sie dabei auf eine Schraubenlänge, die durch die Betonschicht, Klemmstücke, Unterlegscheiben, Muttern und den unteren Grundrahmen reicht.	
3	Lassen Sie das Fundament einige Tage aushärten, bevor der Grundrahmen ausgerichtet und einbetoniert wird.	

2: Ausrichten des Grundrahmens

Schritt	Beschreibung	Darstellung
1	Heben Sie den Grundrahmen auf eine Höhe von 19 bis 32 mm über dem Betonfundament an. Stützen Sie dann den Grundrahmen mithilfe von Klötzen und Klemmstücken im Bereich der Fundamentschrauben und zwischen den Fundamentschrauben ab.	
2	Richten Sie den Grundrahmen in der Ebene waagerecht aus, indem Sie Klemmstücke hinzufügen oder entfernen.	
3	Ziehen Sie die Muttern der Fundamentschrauben gegen den Grundrahmen fest. Stellen Sie dabei sicher, dass die Rohrleitungen spannungsfrei an den Pumpenflanschen ausgerichtet werden können.	

3: Erste Ausrichtung

Warnung

Vor Beginn jeglicher Arbeiten an der Pumpe muss die Stromversorgung zur Pumpe abgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

Die Pumpe und der Motor sind auf dem Grundrahmen werkseitig vorausgerichtet. Während des Transports kann jedoch durch Krafteinwirkungen eine Verschiebung der beiden Komponenten auftreten. Deshalb ist die Ausrichtung am Aufstellungsort unbedingt vor dem Einbetonieren zu überprüfen.

Eine nachgiebige Kupplung kann kleinere Fehlstellungen ausgleichen. Sie dient nicht zum Ausgleichen einer groben Falschausrichtung von Pumpen- und Motorwelle. Eine Falschausrichtung führt zu Schwingungen und einem erhöhten Verschleiß von Welle, Lagern und Verschleißringen.

Warnung

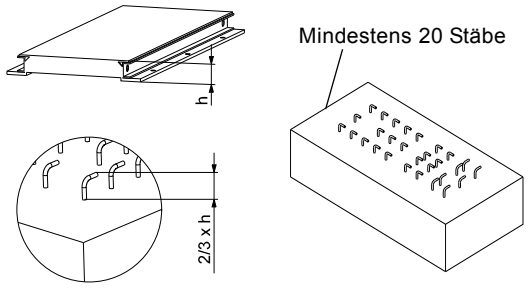
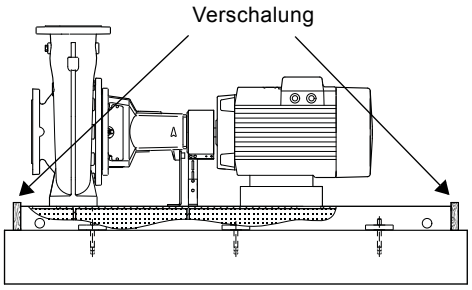
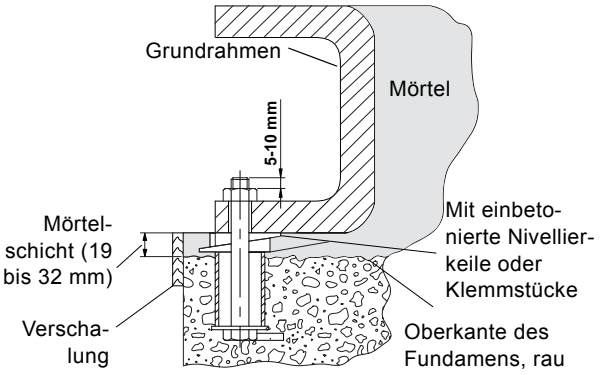
Richten Sie dabei nur den Motor aus, da ein Verschieben der Pumpe Rohrverspannungen verursachen kann.

Das Ausrichten des Motors erfolgt durch Unterschieben von Klemmstücken unterschiedlicher Dicke unter den Motor. Tauschen Sie möglichst mehrere dünne Klemmstücke durch ein dickeres Klemmstück aus.

Siehe Abschnitt *7.3 Ausrichten*.

4: Einbetonieren

Durch das Einbetonieren werden die Unebenheiten des Fundaments ausgeglichen. Zudem wird das Gewicht des Pumpenaggregats gleichmäßig verteilt und ein Verschieben des Pumpenaggregats verhindert. Verwenden Sie einen für den Zweck zugelassenen, schwindungsfreien Mörtel. Wenden Sie sich bitte an eine Fachkraft aus dem Bereich Betonbau, wenn Sie Fragen zum Einbetonieren haben.

Schritt	Beschreibung	Darstellung
1	Bringen Sie verstärkende Stahlstäbe mithilfe von 2-Komponenten-Ankerklebstoff in das Fundament ein. Die Anzahl der Stahlstäbe ist abhängig von der größe des Grundrahmens, aber es empfiehlt sich, mindestens 20 Stäbe gleichmäßig über die gesamte Fläche des Grundrahmens zu verteilen. Das aus dem Fundament herausragende freie Ende der Stahlstäbe sollte 2/3 der Grundrahmenhöhe betragen, um eine einwandfreie Einbetonierung zu gewährleisten.	 TM04 0490 0708 - TM04 0491 0708
2	Befeuchten Sie die Oberfläche des Betonfundaments gründlich und entfernen Sie sich bildende Wasserlachen.	
3	Bringen Sie eine ausreichende Verschalung an beiden Enden des Grundrahmens an.	 TM03 4590 2206
4	Vor dem Einbetonieren muss die Ausrichtung des Grundrahmens in der Ebene ggf. noch einmal überprüft werden. Füllen Sie schwindungsfreien Mörtel durch die Öffnungen im Grundrahmen ein, bis der Raum unter dem Grundrahmen vollständig gefüllt ist. Füllen Sie die Verschalung bis zur Oberkante des Grundrahmens mit Mörtel auf. Der Mörtel muss gründlich aushärten, bevor die Rohrleitungen an der Pumpe montiert werden können. Bei vorschriftsmäßiger Durchführung des Einbetonierens sind 24 Stunden ausreichend. Nach dem vollständigen Aushärten müssen die Fundamentschrauben geprüft und ggf. nachgezogen werden. Etwa zwei Wochen nach dem Einbetonieren oder wenn der Mörtel vollständig getrocknet ist, sollte ein Anstrich auf Ölbasis an den ungeschützten Seiten der Einbetonierung aufgetragen werden, damit keine Luft oder Feuchtigkeit eindringen kann.	 TM03 2946 4707

7.3 Ausrichten

7.3.1 Allgemeine Informationen

Bei Anlieferung eines werkseitig montierten Pumpenaggregates sind die Kupplungshälften bereits mit Hilfe von Ausrichtblechen ausgerichtet, die nach Bedarf unter das Pumpengehäuse oder den Motor gelegt wurden.

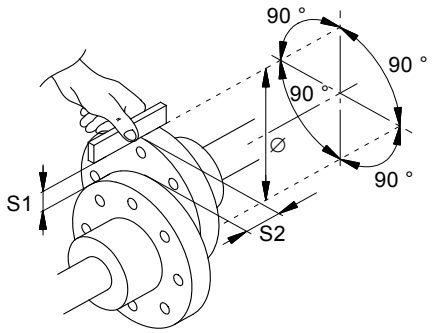
Da die Ausrichtung der Pumpe/des Motors durch Krafteinwirkungen während des Transport und der Installation beeinträchtigt sein kann, muss die Ausrichtung vor dem Einschalten der Pumpe erneut überprüft werden.

Es ist wichtig, die Ausrichtung noch einmal abschließend zu überprüfen, wenn die Pumpe unter normalen Betriebsbedingungen Ihre Betriebstemperatur erreicht hat.

7.3.2 Ausrichten des Pumpenaggregates

Das Ausrichten von Pumpe und Motor muss unbedingt ordnungsgemäß ausgeführt werden. Folgen Sie dazu den nachfolgenden Anweisungen.

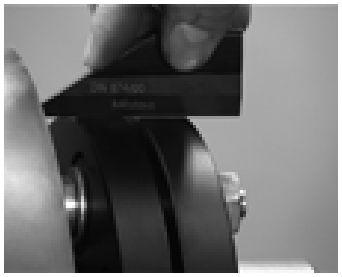
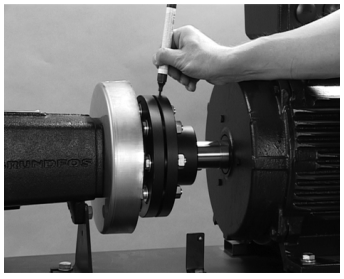
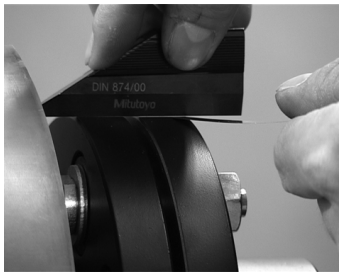
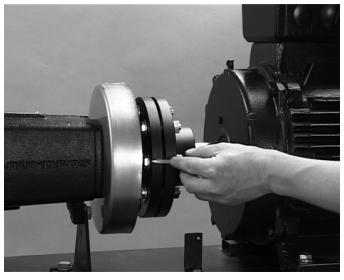
Die Werte für ∅ und S2 können der folgenden Tabelle entnommen werden. Der Wert für S1 lieg bei 0,2 mm.

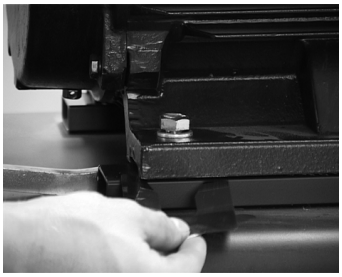
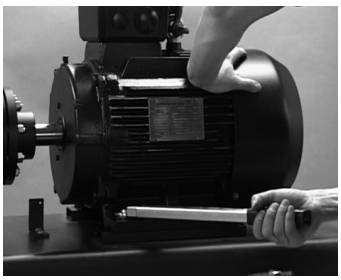
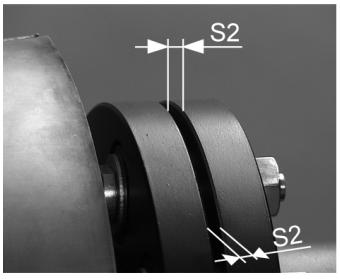


TM01 8753 0800

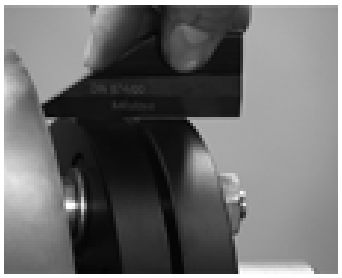
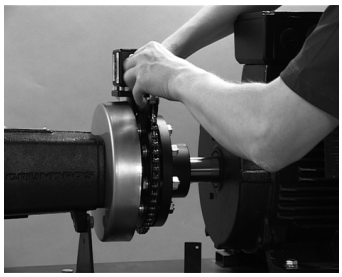
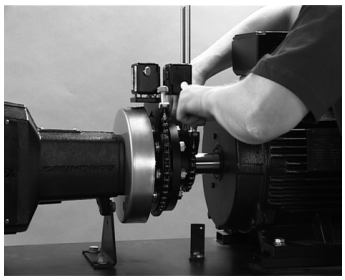
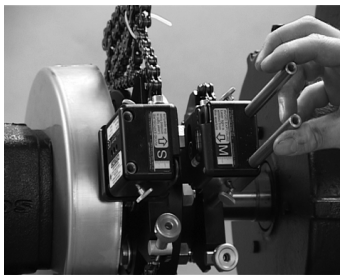
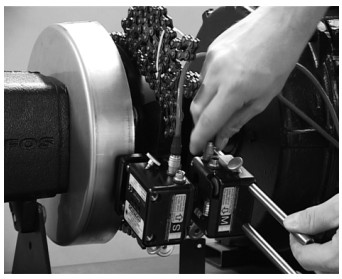
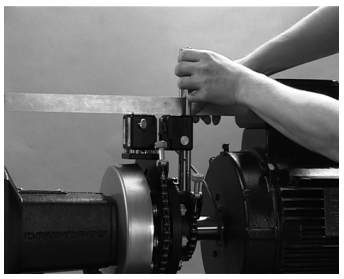
Abb. 12 Ausrichten

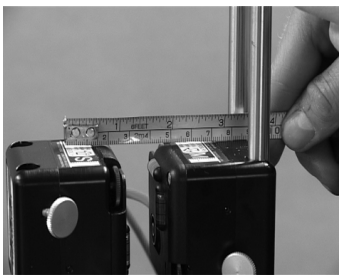
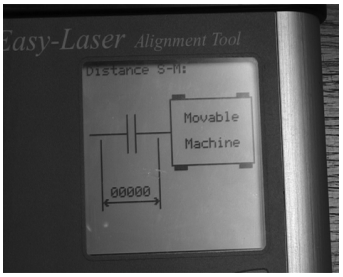
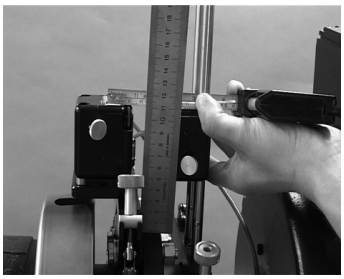
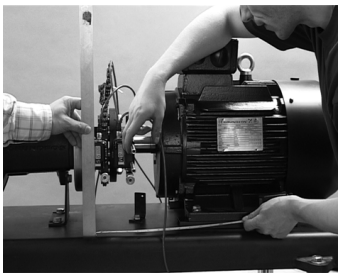
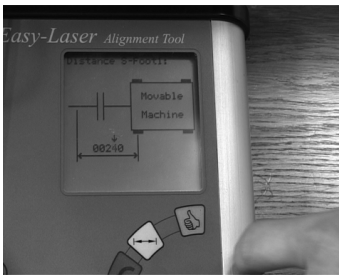
Ausrichten von Pumpe und Motor mit einem Haarlineal

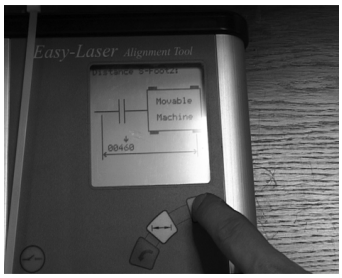
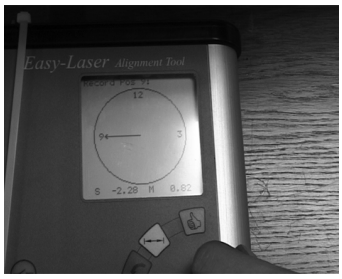
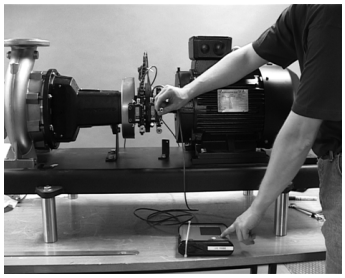
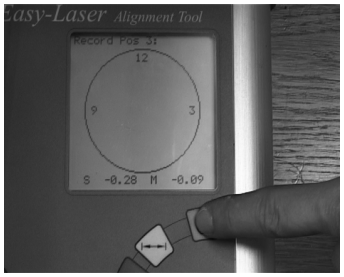
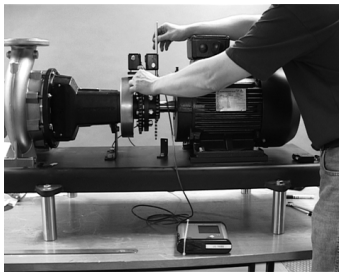
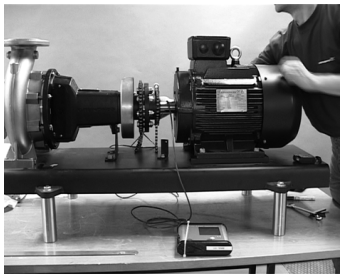
Schritt	Beschreibung
1  TM03 8340 1007	Richten Sie die Pumpe und den Motor grob aus und ziehen Sie die Schrauben am Grundrahmen mit dem richtigen Anzugsmoment fest. Siehe Tabelle *Anzugsmomente* auf Seite 15.
2  TM03 8301 1007	Bringen Sie an der Kupplung eine Markierung an, z. B. mit einem Markierungsstift.
3  TM03 8300 1007	Legen Sie ein Haarlineal an die Kupplung an und messen Sie eventuelle Abweichungen mit einer Fühlerlehre.
4  TM03 8302 1007	Drehen Sie die Kupplung um 90 ° und wiederholen Sie die Messung mit dem Haarlineal und der Fühlerlehre. Wenn der gemessene Wert unter 0,2 mm liegt, ist die Ausrichtung abgeschlossen. Weiter mit Schritt *8*.

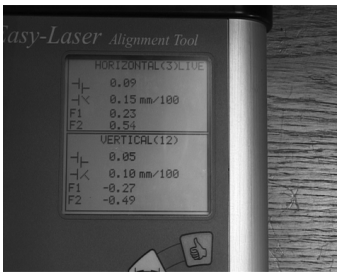
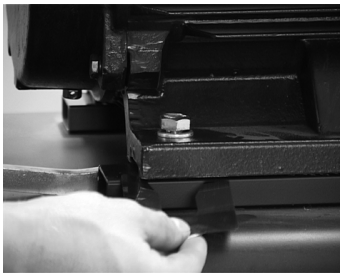
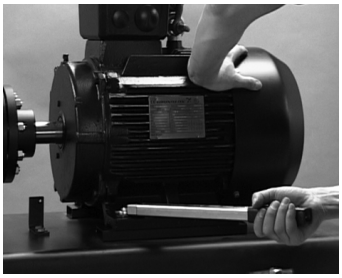
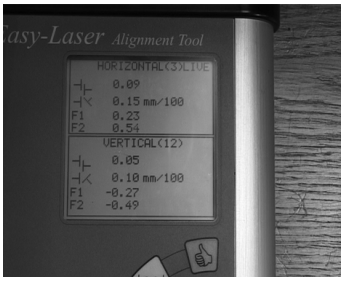
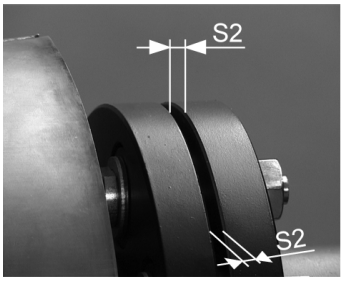
Schritt	Beschreibung
5 TM03 8321 1007	Passen Sie die Position des Motors an. Lösen Sie die Schrauben, mit denen der Motor befestigt ist.
6  TM03 8322 1007	Setzten Sie Klemmstücke mit der erforderlichen Stärke ein.
7  TM03 8324 1007	Ziehen Sie die Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment fest. Fahren Sie mit Schritt *3* fort und prüfen Sie die Ausrichtung erneut.
8  TM03 8325 1007	Überprüfen Sie den Spalt S2 in der Vertikalen und Horizontalen. Siehe Tabelle *Spaltmaß S2* auf Seite 15. Liegt das Spaltmaß innerhalb der Toleranz, ist das Ausrichten beendet. Falls nicht, fahren Sie mit Schritt *6* fort.

Ausrichten von Pumpe und Motor mit einem Lasergerät

Schritt	Beschreibung
9  TM03 8340 1007	Richten Sie die Pumpe und den Motor grob aus und ziehen Sie die Schrauben am Grundrahmen mit dem richtigen Anzugsmoment fest. Siehe Tabelle *Anzugsmomente* auf Seite 15.
10  TM03 8303 1007	Befestigen Sie eine Laserkonsole auf der Pumpenkupplung.
11  TM03 8304 1007	Befestigen Sie die andere Laserkonsole auf der Motokupplung.
12  TM03 8305 1007	Bringen Sie die Lasereinheit S (stationär) auf der feststehenden Seite und die Lasereinheit M (beweglich) auf der rotierenden Seite an.
13  TM03 8306 1007	Verbinden Sie die beiden Lasereinheiten miteinander und schließen Sie dann eine der Lasereinheiten an den Schaltkasten an.
14  TM03 8307 1007	Achten Sie darauf, dass sich beide Lasereinheiten auf gleicher Höhe befinden.

Schritt	Beschreibung
15  TM03 8309 1007	Messen Sie den Abstand zwischen den weißen Linien, die sich auf den Lasereinheiten befinden.
16  TM03 8308 1007	Geben Sie den Abstand ein.
17  TM03 8310 1007	Messen Sie den Abstand zwischen der feststehenden Lasereinheit S und der Mitte des Spalts zwischen beiden Kupplungshälften.
18 TM03 8311 1007	Geben Sie den Abstand ein.
19  TM03 8312 1007	Messen Sie den Abstand zwischen der feststehenden Lasereinheit S und der ersten Schraube am Motor.
20  TM03 8313 1007	Geben Sie den Abstand ein.

Schritt	Beschreibung
21	
 TM03 8314 1007	Messen Sie den Abstand zwischen der feststehenden Lasereinheit S und der hinteren Schraube am Motor.
22	
 TM03 8315 1007	Das Steuergerät zeigt an, dass die Lasereinheiten auf die Position 9 Uhr gedreht werden müssen.
23	
 TM03 8316 1007	Drehen Sie die Lasereinheiten auf 9 Uhr.
24	
 TM03 8319 1007	Bestätigen Sie die Drehung am Steuergerät.
25	
 TM03 8317 1007	Drehen Sie die Lasereinheiten auf 12 Uhr. Bestätigen Sie die Drehung am Steuergerät.
26	
 TM03 8318 1007	Drehen Sie die Lasereinheiten auf 3 Uhr. Bestätigen Sie die Drehung am Steuergerät.

Schritt	Beschreibung
27	
 TM03 8320 1007	Liegen die Messwerte unter 0,1 mm, ist das Ausrichten beendet. Weiter mit Schritt *32*.
28	
TM03 8321 1007	Passen Sie die Position des Motors an. Lösen Sie die Schrauben, mit denen der Motor befestigt ist.
29	
 TM03 8322 1007	Setzten Sie Klemmstücke mit der erforderlichen Stärke ein.
30	
 TM03 8324 1007	Ziehen Sie die Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment wieder fest.
31	
 TM03 8320 1007	Wiederholen Sie das Ausrichten, bis die Werte innerhalb der Toleranz liegen. Weiter mit Schritt *22*.
32	
 TM03 8325 1007	Prüfen Sie das Spaltmaß S2. Siehe Tabelle *Spaltmaß S2* auf Seite 15.

Anzugsmomente

Beschreibung	Abmessungen	Anzugsmoment [Nm]
Sechskantschraube	M6	10 ± 2
	M8	12 ± 2,4
	M10	23 ± 4,6
	M12	40 ± 8
	M16	80 ± 16
	M20	120 ± 24
	M24	120 ± 24

Spaltmaß S2

Außendurchmesser der Kupplung [mm]	Spaltmaß S2 [mm]			
	Standardkupplung		Distanzkupplung	
	Nennwert	Toleranz	Nennwert	Toleranz
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Hinweis ***Messen Sie S2 um die gesamte Kupplung. Die Abweichung zwischen dem größten und kleinsten Messwert darf maximal 0,2 mm betragen.***

Sind die Kupplung und der Motor keine Produkte von Grundfos, müssen Sie zusätzlich die Einbauanweisungen des Kupplungsherstellers beachten.

Warnung

Aus Sicherheitsgründen muss der Kupplungsschutz während des Betriebes immer montiert sein.

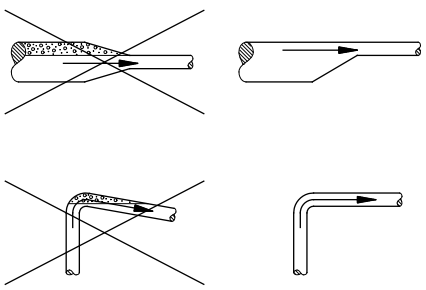
7.4 Rohrleitungen

7.4.1 Verrohrung

Achten Sie bei der Installation der Rohre darauf, dass die Rohrleitungen spannungsfrei verlegt werden und nicht auf dem Pumpengehäuse lasten.

Die Saug- und Druckleitungen müssen unter Berücksichtigung des Pumpenzulaufdrucks richtig ausgelegt werden.

Verlegen Sie die Rohre so, dass keine Lufteinschlüsse auftreten. Dies gilt insbesondere für die Saugseite der Pumpe.

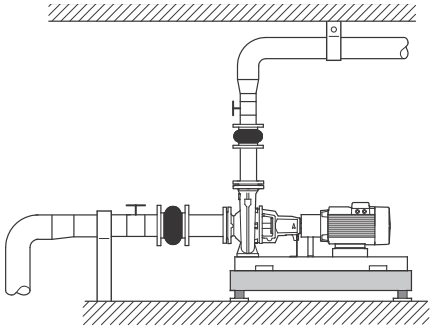


TM00 2263 3393

Abb. 13 Verlegen der Rohrleitungen

Es wird empfohlen, auf beiden Seiten der Pumpe ein Absperrventil zu installieren, damit nicht das gesamte System bei Reinigungs- oder Reparaturarbeiten entleert werden muss.

Achten Sie darauf, dass die Rohrleitungen saug- und druckseitig und so nah an der Pumpe wie möglich durch entsprechende Rohrschellen gestützt werden. Die Gegenflansche müssen mit den Pumpenflanschen spannungsfrei fluchten, damit die Pumpe nicht beschädigt wird.



TM05 3488 1412.

Abb. 14 Montieren der Rohrleitungen

7.4.2 Bypass

Warnung

Die Pumpe darf niemals gegen ein geschlossenes Absperrventil fördern, da dies zu einem Temperaturanstieg/einer erhöhten Dampfbildung in der Pumpe und ggf. zu einer Beschädigung der Pumpe führen kann.

Besteht das Risiko, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes Absperrventil auf der Druckseite fördert, muss sichergestellt werden, dass immer ein Mindestförderstrom durch die Pumpe fließt. Das kann erreicht werden, indem ein Bypass/Ablauf an die Druckleitung angeschlossen wird. Der minimale Förderstrom muss mindestens 10 % des maximalen Förderstroms betragen. Der Förderstrom und die Förderhöhe sind auf dem Typenschild der Pumpe angegeben.

7.5 Schwingungsdämpfung

7.5.1 Geräusch- und Schwingungsdämpfung

Um einen optimalen Betrieb und einen möglichst geringen Geräusch- und Schwingungspegel zu gewährleisten, sollten Sie eine Schwingungsdämpfung der Pumpe in Betracht ziehen. Dies gilt allgemein für Pumpen mit einer Motorleistung ab 11 kW. Bei Motorleistungen ab 90 kW ist eine Schwingungsdämpfung zwingend erforderlich. Aber auch kleinere Motoren können unerwünschte Geräusche und Schwingungen verursachen.

Geräusche und Schwingungen entstehen durch die Rotation von Motor- und Pumpenbauteilen und durch das Fördermedium, das durch die Rohrleitungen und Verbindungselemente strömt. Die Wirkung auf die Umgebung ist subjektiv und abhängig von einer ordnungsgemäßen Montage und dem Zustand der restlichen Anlagenkomponenten.

Geräusche und Schwingungen können am besten verhindert werden, indem die Pumpe auf einem Betonfundament aufgestellt und mit Schwingungsdämpfern und Rohrkompensatoren versehen wird. Siehe Abb. 14.

7.5.2 Schwingungsdämpfer

Um die Übertragung von Schwingungen auf das Gebäude zu vermeiden, wird empfohlen, das Pumpenfundament mithilfe von Schwingungsdämpfern vom Gebäude zu trennen.

Für die Auswahl der richtigen Schwingungsdämpfer werden folgende Informationen benötigt:

- Kräfte, die über den Schwingungsdämpfer übertragen werden
- Motordrehzahl, ggf. unter Berücksichtigung einer vorhandenen Drehzahlregelung
- die erforderliche Dämpfung in % (Richtwert 70 %).

Die Wahl der richtigen Schwingungsdämpfer ist von der Installation abhängig. In einigen Fällen kann ein falsch ausgelegter Schwingungsdämpfer die Schwingungen sogar noch verstärken. Die Schwingungsdämpfer müssen deshalb vom Hersteller der Schwingungsdämpfer ausgelegt werden.

Wird die Pumpe mit Schwingungsdämpfern auf einem Fundament montiert, müssen an den Pumpenflanschen immer auch Rohrkompensatoren angebracht werden. Dadurch wird verhindert, dass die Pumpe in den Flanschen "hängt".

7.6 Rohrkompensatoren

Rohrkompensatoren bieten folgende Vorteile:

- Ausgleichen einer thermischen Expansion/Kontraktion der Rohrleitungen, die durch Temperaturschwankungen verursacht wird.
- Reduzieren mechanischer Belastungen durch Druckstöße im Rohrsystem
- Dämpfen von mechanischen Geräuschen im Rohrsystem; nur bei Einsatz von Gummibalgkompensatoren.

Hinweis

Rohrkompensatoren dürfen nicht zum Ausgleichen von Ungenauigkeiten im Rohrleitungssystem, wie z. B. bei einem Mittenversatz der Flansche, eingesetzt werden.

Die Rohrkompensatoren müssen sowohl auf der Saugseite als auch auf der Druckseite der Pumpe angebracht werden. Der Mindestabstand zur Pumpe sollte dabei das 1- bis 1,5-fache des Rohrdurchmessers betragen. Dadurch wird die Entstehung von Verwirbelungen in den Rohrkompensatoren verhindert und der Druckverlust auf der Druckseite minimiert. Zudem werden die Ansaugbedingungen verbessert. Bei Strömungsgeschwindigkeiten über 5 m/s wird empfohlen, entsprechend größere Rohrkompensatoren einzubauen.

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen Beispiele für Gummibalgkompensatoren mit und ohne Längenbegrenzung.

TM02 4979 1902

Abb. 15 Gummibalg-Rohrkompensatoren mit Längenbegrenzung

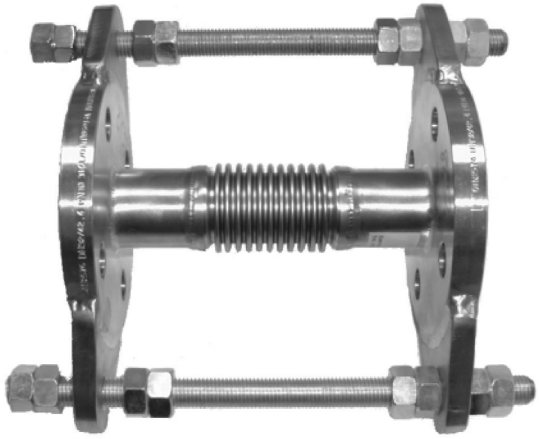
TM02 4981 1902

Abb. 16 Gummibalg-Rohrkompensatoren ohne Längenbegrenzung

Durch den Einsatz von Rohrkompensatoren mit Längenbegrenzung werden die Auswirkungen von Expansions-/Kontraktionskräften auf die Rohrleitungen begrenzt. Bei Flanschen mit einer Nennweite über DN 100 wird empfohlen, immer Rohrkompensatoren mit Längenbegrenzung einzubauen.

Befestigen Sie die Rohrleitungen so, dass sie nicht auf den Rohrkompensatoren und der Pumpe lasten. Beachten Sie die Einbauanweisungen des Herstellers und geben Sie diese an den Anlagenbauer oder an andere für die Installation verantwortliche Personen weiter.

Die Abb. 17 zeigt ein Beispiel für einen Metallbalgkompensator mit Längenbegrenzung.



TM02 4980 1902

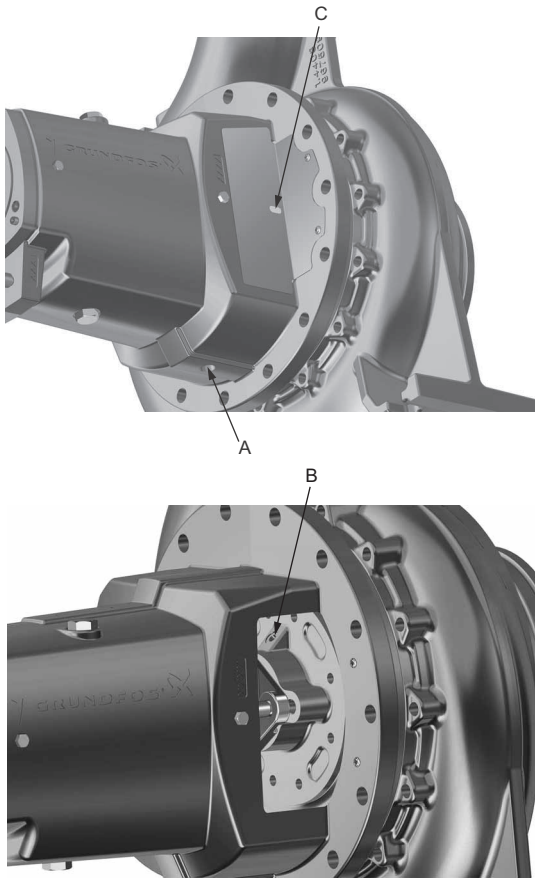
Abb. 17 Metallbalgkompensator mit Längenbegrenzung

Da Gummibalgkompensatoren reißen können, dürfen bei Temperaturen von über 100 °C, die in Verbindung mit hohen Drücken auftreten, ausschließlich Metallbalgkompensatoren verwendet werden.

7.7 Verrohrung der Stopfbuchse

Bei Pumpen mit einer Stopfbuchse wird im normalen Betrieb immer eine konstante Leckage auftreten. Wir empfehlen, eine Ablaufleitung an das Entwässerungsloch der Lagerkonsole anzubringen, Pos. A, G1/G2, um die austretende Flüssigkeit aufzufangen.

Bei Pumpen mit einer Stopfbuchse vom Typ SNF und einer externen Sperrflüssigkeit muss die Ablaufleitung an die Öffnung an Position B, G1/8, angeschlossen werden, bevor die Pumpe gestartet werden kann. Die Auslassöffnung für die externe Spülleitung, Pos. C, ist ∅10.

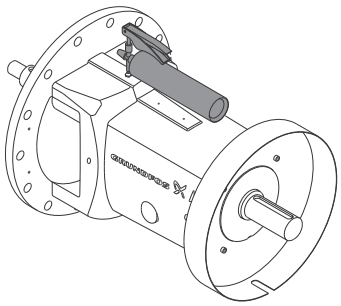


TM06 3413 0315 - TM06 3414 0315

Abb. 18 Rohranschluss für den Stopfbuchsenbetrieb

7.8 Lagerkonsole

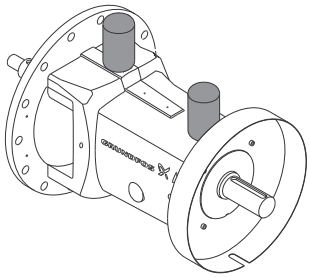
7.8.1 Lagerkonsole mit Fettschmierung



TM06 1826 3014

Abb. 19 Lagerkonsole mit Fettnippel

Schmieren Sie die Lager erneut mithilfe einer Fettpresse. In Abschnitt *11.2.1 Fettgeschmierte Lager* finden Sie Empfehlungen zu den Schmierintervallen.

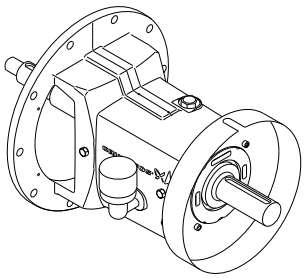


TM04 5173 3014

Abb. 20 Lagerkonsole mit automatischem Schmierfettgeber

Der Schmierfettgeber muss separat bestellt werden. Entfernen Sie die Schmierfettnippel, bringen Sie die Schmierfettgeber an der Oberseite der Lagerkonsole an und stellen Sie diese so ein, dass sie innerhalb von 12 Monaten geleert werden. Beachten Sie dabei die den Schmierfettgebern beiligende Anleitung.

7.8.2 Lagerkonsole mit Ölstandsregler



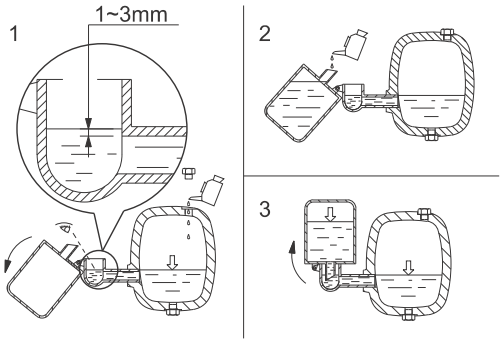
TM04 5174 2709

Abb. 21 Lagerkonsole mit Ölstandsregler

Achtung ***Bei Anlieferung befindet sich kein Öl in der Lagerkonsole.***

Hinweis ***Montieren Sie vor dem Einfüllen des Öls den Ölstandsregler an der Lagerkonsole. Siehe Anweisungen auf dem Aufkleber des Ölbehälters.***

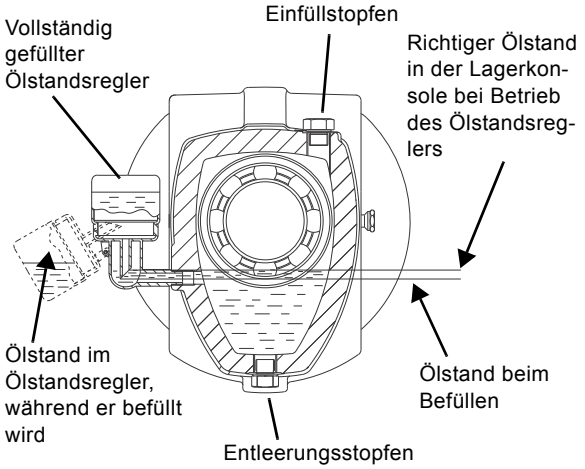
Auffüllen des Öls



TM05 3612 1612

Abb. 22 Auffüllen des Öls

Schritt	Beschreibung
1	Entfernen Sie den Einfüllstopfen.
2	Klappen Sie den Ölstandsregler herunter und füllen Sie das Öl über die Einfüllöffnung ein, bis der Ölstand das Niveau im Anschlussbogen erreicht. Siehe 1 in Abb. 22.
3	Füllen Sie den Behälter des Ölstandsreglers mit Öl und bringen Sie den Ölstandsregler zurück in seine Betriebsposition. Auf diese Weise wird die Lagerkonsole jetzt mit Öl gefüllt. Während der Füllphase steigen Luftblasen im Ölbehälter auf. Fahren Sie mit dem Füllprozess fort, bis der richtige Ölstand erreicht ist. Siehe 2 in Abb. 22.
4	Wenn keine Luftblasen mehr im Behälter aufsteigen, befüllen Sie den Behälter wieder bis zum richtigen Ölstand und bringen Sie ihn zurück in seine Betriebsposition. Siehe 3 in Abb. 22.
5	Setzen Sie den Einfüllstopfen ein.



TM04 4773 2009

Abb. 23 Auffüllen des Öls

Der richtige Ölstand in der Lagerkonsole muss immer der Abb. 23 entsprechen.

Achtung ***Prüfen Sie den Ölstand während des Betriebs regelmäßig und füllen Sie ggf. Öl nach. Der Ölstand muss immer im Schauglas sichtbar sein.***

Prüfen des Ölstands

Solange der Ölstandsregler ordungsgemäß arbeitet, ist der Ölstand in der Lagerkonsole richtig. Um den Ölstandsregler zu prüfen, lassen Sie langsam das Öl über den Entleerungsstopfen ab, bis der Ölstandsregler anläuft, d. h. bis Luftblasen im Ölbehälter aufsteigen.

7.9 Lagerüberwachung

7.9.1 Schwingungsniveau

Das Schwingungsniveau gibt Aufschluss über den Zustand der Lager.

Lagerkonsolen mit Ölstandsregler sind für die Schwingungsmessung mithilfe des Schockimpulsverfahrens (SPM) vorbereitet. Siehe Abb. 24.

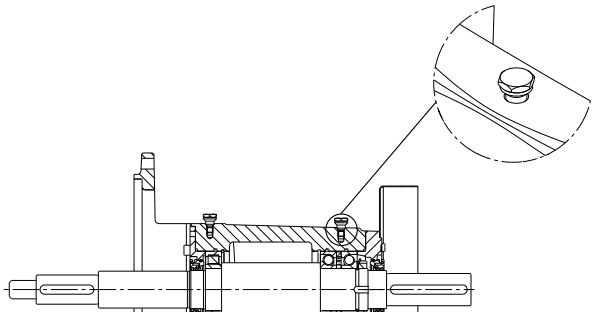


Abb. 24 Lagerkonsole mit SPM-Messpunkten

Lagerkonsolen mit automatischem Schmierfettgeber oder Schmiernippeln sind für eine Aufrüstung mit SPM-Vorrichtungen vorbereitet. Alle Öffnungen sind werksseitig mit Stopfen verschlossen. Siehe Abb. 25.

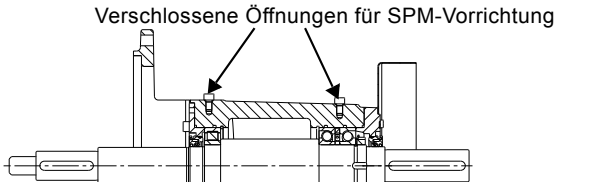


Abb. 25 Lagerkonsole zum Aufrüsten von SPM-Messvorrichtungen

7.9.2 Temperatur

Lagerkonsolen mit automatischem Schmierfettgeber, Schmiernippeln oder Ölstandsregler besitzen Bohrlöcher für die Aufnahme von Pt100-Fühlern zur Überwachung der Lagertemperatur.

Die Pt100-Fühler können ab Werk montiert oder nachgerüstet werden. Dafür ist ein spezieller Grundfos-Fühler verfügbar.

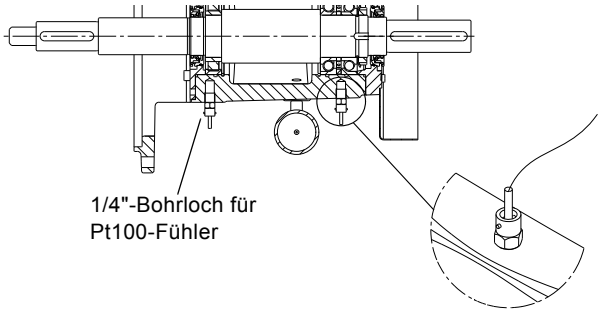


Abb. 26 Pt100-Fühler in der Lagerkonsole eingebaut

7.10 Manometer und Mano-Vakuummeter

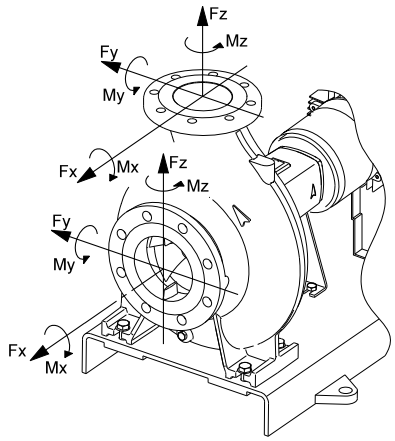
Zur kontinuierlichen Überwachung des Betriebs wird empfohlen, die Pumpe druckseitig mit einem Manometer und saugseitig mit einem Mano-Vakuummeter auszurüsten. Die Öffnungen für die Druckmanometer sollten nur für Prüfzwecke geöffnet werden. Der Messbereich der Manometer sollte ca. 20 % über dem maximalen Pumpendruck liegen.

Werden Manometer auf den Pumpenflanschen montiert, ist zu beachten, dass ein Manometer keinen dynamischen Druck (Staudruck) messen kann. Bei allen NK- und NKG-Pumpen sind die Durchmesser der Saug- und Druckflansche verschieden. Daraus ergeben sich auch unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten in den beiden Flanschen. Daher zeigt das Manometer am Druckflansch nicht den in den technischen Unterlagen aufgeführten Druck an, sondern einen Wert, der bis zu 1,5 bar (ca. 15 m) niedriger sein kann.

7.11 Strommesser

Zum Überprüfen der Motorlast wird empfohlen, einen Strommesser anzuschließen.

8. Flanschkräfte und -momente



TM04 5621 3609

Abb. 27 Flanschkräfte und -momente

Grauguss	Nenn-weite DN	Kraft [N]				Anzugsmoment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontal aufgestellte Pumpe, z-Achse, Druckstutzen	32	368	315	298	578	263	298	385	560
	40	438	385	350	683	315	368	455	665
	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2100	2095	2600	4055	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontal aufgestellte Pumpe, x-Achse, Saugstutzen	50	473	578	525	910	350	403	490	718
	65	595	735	648	1155	385	420	525	770
	80	718	875	788	1383	403	455	560	823
	100	945	1173	1050	1838	438	508	613	910
	125	1120	1383	1243	2170	525	665	735	1068
	150	1418	1750	1575	2748	613	718	875	1278
	200	1890	2345	2100	3658	805	928	1138	1680
	250	3340	2980	2700	5220	1260	1460	1780	2620
	300	4000	3580	3220	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4660	4180	3760	7300	2200	2540	3100	4560

Nichtrostender Stahl	Nenn-weite DN	Kraft [N]				Anzugsmoment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontal aufgestellte Pumpe, z-Achse, Druckstutzen	32	735	630	595	1155	525	595	770	1120
	40	875	770	700	1365	630	735	910	1330
	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontal aufgestellte Pumpe, x-Achse, Saugstutzen	50	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
	65	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
	80	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
	100	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
	125	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
	150	2835	3500	3150	5495	1225	1435	1750	2555
	200	3780	4690	4200	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF und ΣM sind die Vektorsummen der Kräfte und Momente.

Falls nicht alle Lasten den maximal zulässigen Wert erreichen, darf einer dieser Werte den angegebenen Grenzwert überschreiten. Wenden Sie sich bitte an Grundfos, wenn Sie weitere Informationen benötigen.

9. Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss muss von einer Elektrofachkraft in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften vorgenommen werden.

Warnung

Vor dem Entfernen der Klemmenkastenabdeckung und vor dem Entfernen/Demontieren der Pumpe muss sichergestellt werden, dass die Stromversorgung ausgeschaltet ist.

Die Pumpe muss an einen externen Netzschalter angeschlossen sein.

Die Betriebsspannung und Frequenz sind auf dem Typenschild angegeben. Achten Sie darauf, dass der Motor für die am Aufstellungsort vorhandene Stromversorgung geeignet ist.

Der elektrische Anschluss muss gemäß dem im Klemmenkastendeckel abgebildeten Schaltplan ausgeführt werden.

Warnung

Bei der Verwendung elektrischer Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Regeln und Vorschriften eingehalten werden, die im allgemeinen oder im speziellen Fall von den relevanten Behördern vorgegeben sind.

9.1 Motorschutz

Drehstrommotoren müssen an einen Motorschutzschalter angeschlossen werden.

Alle Grundfos Drehstrommotoren vom Typ MG und MMG ab einer Leistung von 3 kW besitzen einen eingebauten Thermistor. Siehe den im Klemmenkasten des Motors abgebildeten Schaltplan.

Führen Sie den elektrischen Anschluss gemäß dem im Klemmenkastendeckel abgebildeten Schaltplan aus.

Warnung

Vor Reparaturarbeiten an den Motoren, die mit einem Thermoschalter oder mit Thermistoren ausgestattet sind, muss sichergestellt werden, dass der Motor nach dem Abkühlen nicht automatisch wieder anlaufen kann.

9.2 Frequenzumrichterbetrieb

Alle Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Durch den Frequenzumrichterbetrieb kann die Isolierung des Motors einer höheren Belastung ausgesetzt werden, sodass aufgrund von Wirbelströmen, die durch Spannungsspitzen entstehen, höhere Motorgeräusche als im Normalfall auftreten können.

Ein großer, über einen Frequenzumrichter betriebener, Motor wird durch Lagerströme zusätzlich belastet.

Wird die Pumpe über einen Frequenzumrichter betrieben, müssen die folgenden Betriebsbedingungen geprüft werden:

Betriebsbedingungen	Beschreibung
2-, 4- und 6-polige Motoren ab Baugröße 225	Prüfen Sie, ob eines der Motorlager elektrisch isoliert ist. Bitte wenden Sie sich an Grundfos.
Geräuschempfindliche Anwendungen	Installieren Sie einen Ausgangsfilter zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter; dieser reduziert Spannungsspitzen und damit Geräusche.
Besonders geräuschempfindliche Anwendungen	Installieren Sie einen Sinusfilter.
Kabellänge	Verwenden Sie nur Kabel, die die vom Hersteller des Frequenzumrichters vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen. Die Kabellänge zwischen Motor und Frequenzumrichter beeinflusst die Motorleistung.
Versorgungsspannung bis 500 V	Prüfen Sie, ob der Motor für den Frequenzumrichterbetrieb geeignet ist.
Versorgungsspannung zwischen 500 V und 690 V	Installieren Sie einen Sinusfilter zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter, der die Spannungsspitzen und damit die Geräuschentwicklung verringert oder prüfen Sie, ob der Motor eine verstärkte Isolierung besitzt.
Versorgungsspannung ab 690 V	Installieren Sie einen Sinusfilter oder prüfen Sie, ob der Motor eine verstärkte Isolierung besitzt.

10. Inbetriebnahme und Einschalten

Hinweis ***Starten Sie die Pumpe erst dann, wenn sie vollständig befüllt und entlüftet wurde.***

10.1 Allgemeine Informationen

Warnung

Beim Fördern von Trinkwasser muss die Pumpe vor der Inbetriebnahme mit sauberem Wasser gespült werden, um jegliche Fremdstoffe, wie zum Beispiel Konservierungsmittel, Prüfflüssigkeit oder Fett, zu entfernen.

10.1.1 Pumpen mit Stopfbuchse

Bei Pumpen mit Stopfbuchse muss überprüft werden, ob die Stopfbuchsbrille richtig angebracht wurde. Die Pumpenwelle muss sich von Hand drehen lassen. Wenn die Pumpe über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wurde, muss sie per Hand gedreht werden, um sicherzustellen, dass sie sich frei drehen kann. Lösen Sie Stopfbuchse oder entfernen Sie die Packung.

10.2 Inbetriebnahme

10.2.1 Spülen der Rohrleitungen

Achtung ***Mit der Pumpe dürfen keine Medien gefördert werden, die Feststoffpartikel enthalten. Dazu gehören z. B. auch Rohrablagerungen und Schweiß- oder Lötrückstände. Deshalb müssen die Rohrleitungen vor der Inbetriebnahme der Pumpe sorgfältig gereinigt, gespült und mit sauberem Wasser befüllt werden.***

Die Garantie deckt keine Schäden, die durch das Spülen der Rohrleitungen unter Zuhilfenahme der Pumpe entstehen.

10.3 Auffüllen

Geschlossene oder offene Systemen, bei denen der Flüssigkeitsstand über der Einlauföffnung der Pumpe liegt

1. Schließen Sie das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe und öffnen Sie langsam das Absperrventil in der Saugleitung. Die Pumpe und die Saugleitung müssen vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sein.
2. Lösen Sie den Einfüllstopfen, um die Pumpe zu entlüften. Ziehen Sie den Einfüllstopfen fest, sobald Flüssigkeit austritt.

Warnung

Achten Sie auf die Ausrichtung der Einfüllöffnung, um sicherzustellen, dass das austretende Wasser keine Personen verletzen bzw. Beschädigungen am Motor oder anderen Komponenten verursachen kann.

Achten Sie besonders bei Anlagen zum Fördern von heißen Medien darauf, dass keine Verbrühungsgefahr für Personen besteht.

Achten Sie besonders bei Anlagen zum Fördern von kalten Medien darauf, dass Personen nicht durch die austretende kalte Flüssigkeit verletzt werden können.

Saugbetrieb mit Rückschlagventil

Bevor die Pumpe in Betrieb genommen wird, müssen die Saugleitung und die Pumpe mit dem Fördermedium befüllt und entlüftet werden.

1. Schließen Sie das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe und öffnen Sie langsam das Absperrventil in der Saugleitung.
2. Entfernen Sie den Einfüllstopfen M.
3. Füllen Sie Flüssigkeit durch die Einfüllöffnung ein, bis die Saugleitung und die Pumpe vollständig gefüllt sind.
4. Setzen Sie den Einfüllstopfen M ein.

Auch die Saugleitung kann über die Einfüllöffnung der Pumpe befüllt und entlüftet werden. Siehe Abb. 28. Alternativ kann auch eine Einfüllvorrichtung mit Trichter installiert werden.

Offene Systeme, in denen der Flüssigkeitsstand unter der Einlauföffnung der Pumpe liegt:

1. Wenn saugseitig ein Absperrventil eingebaut ist, muss das Ventil vollständig geöffnet sein.
2. Schließen Sie das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe vollständig und ziehen Sie die Einfüll- und Entleerungsstopfen fest.
3. Schließen Sie anstelle des Fülltrichters eine Handentlüftungspumpe an.
4. Installieren Sie zwischen der Entlüftungspumpe und der Kreiselpumpe ein Absperrventil, um die Entlüftungspumpe vor zu hohen Drücken zu schützen.
5. Nach dem Öffnen des Schiebers an der Handentlüftungspumpe kann die Saugleitung durch kurze schnelle Pumpenhübe entlüftet werden, bis die Flüssigkeit aus der Öffnung auf der Druckseite austritt.
6. Schließen Sie das Ventil an der Handentlüftungspumpe.

E Entleerungsstopfen
M Einfüllstopfen

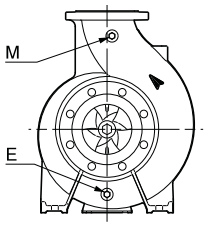


Abb. 28 Entleerungs- und Einfüllstopfen

10.4 Prüfen der Drehrichtung

Warnung

Zum Überprüfen der Drehrichtung muss die Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sein.

Die richtige Drehrichtung wird durch Pfeile auf dem Pumpengehäuse angezeigt. Mit Blick auf die Pumpenwelle dreht die Pumpe gegen den Uhrzeigersinn. Siehe Abb. 28.

10.5 Inbetriebnahme

Öffnen Sie vor dem Einschalten der Pumpe das Absperrventil auf der Saugseite vollständig und lassen Sie das Absperrventil auf der Druckseite fast vollständig geschlossen.

Schalten Sie die Pumpe ein.

Entlüften Sie die Pumpe während des Anlaufens durch Lösen der Entlüftungsschraube im Pumpenkopf/in der Abdeckung, bis ein kontinuierlicher Flüssigkeitsstrom aus der Entlüftungsöffnung austritt.

Warnung

Achten Sie auf die Ausrichtung der Einfüllöffnung, um sicherzustellen, dass das austretende Wasser keine Personen verletzen bzw. Beschädigungen am Motor oder anderen Komponenten verursachen kann.

Achten Sie besonders bei Anlagen zum Fördern von heißen Medien darauf, dass keine Verbrühungsgefahr für Personen besteht.

Achten Sie besonders bei Anlagen zum Fördern von kalten Medien darauf, dass Personen nicht durch die austretende kalte Flüssigkeit verletzt werden können.

Sobald die Rohrleitungen mit Flüssigkeit gefüllt sind, öffnen Sie langsam das Absperrventil auf der Druckseite, bis es vollständig offen ist.

Achtung

Wenn die Pumpe mit einem Motor ausgestattet ist, dessen Leistung auf Grundlage eines spezifischen maximalen Förderstroms ausgewählt wurde, kann es zu einer Überlastung des Motors kommen, wenn der Differenzdruck niedriger ist als erwartet.

Prüfen Sie den Motor auf eine solche Überlastung, indem Sie die Stromaufnahme des Motors messen und das Ergebnis mit dem auf dem Typenschild des Motors angegebenen Bemessungsstrom vergleichen. Drosseln Sie bei einer Überlastung des Motors das Absperrventil auf der Druckseite ein, bis der Motor nicht mehr überlastet ist.

Messen Sie beim Einschalten immer die Stromaufnahme des Motors.

Hinweis

Während der Anlaufphase ist die Stromaufnahme des Pumpenmotors bis zu sechs Mal höher als die Stromaufnahme bei Volllast, die auf dem Motortypenschild angegeben ist.

10.6 Einlaufphase der Wellendichtung

Die Dichtflächen werden durch das Fördermedium geschmiert, sodass immer mit einem bestimmten Leckagestrom zu rechnen ist, der aus der Wellendichtung austritt. Nach der ersten Inbetriebnahme der Pumpe oder wenn eine neue Wellendichtung installiert worden ist, ist eine gewisse Einlaufzeit erforderlich, bevor die Leckrate auf ein vertretbares Niveau sinkt. Die erforderliche Einlaufzeit ist von den Betriebsbedingungen abhängig, d. h. jedes Mal, wenn sich die Betriebsbedingungen ändern, beginnt auch eine neue Einlaufphase.

Unter normalen Betriebsbedingungen verdampft die Leckageflüssigkeit. Deshalb ist die Leckage nicht sichtbar.

Einige Flüssigkeiten, wie z. B. Kerosin, verdampfen jedoch nicht. In diesem Fall ist die Leckage sichtbar und könnte fälschlicherweise als Defekt der Gleitringdichtung gedeutet werden.

Gleitringdichtungen

Gleitringdichtungen sind Präzisionsbauteile. Falls die Gleitringdichtung einer neu installierten Pumpe versagt, geschieht dies normalerweise innerhalb der ersten Betriebsstunden. Die Hauptursache für derartige Ausfälle ist eine falsche Montage der Wellendichtung und/oder eine falsche Handhabung der Pumpe während des Einbaus.

Stopfbuchse

Die Stopfbuchsbrille sollte während der Inbetriebnahme nicht zu fest angezogen sein, damit ausreichend Schmierflüssigkeit zwischen Welle und Packungsringe gelangt. Sobald das Stopfbuchsgehäuse und die Stopfbuchsbrille annähernd die gleiche Temperatur wie der Pumpenkörper erreicht haben, ist die Einlaufphase der Stopfbuchspackung abgeschlossen. Leckt die Stopfbuchse zu stark, muss die Stopfbuchsbrille leicht nachgezogen werden. Dies ist auch während des Betriebs möglich. Um eine ausreichenden Schmierung zu garantieren, muss die Stopfbuchse immer leicht tropfen, um die Packungsringe oder die Wellenschutzhülse vor Beschädigungen zu schützen. Empfohlen wird eine Leckrate von 40 bis 60 Tropfen/Minute.

10.7 Ein- und Ausschalten des Motors

Motorbaugröße	Max. Anzahl der Motoranläufe pro Stunde		
	Polzahl		
	2	4	6
56-71	100	250	350
80-100	60	140	160
112-132	30	60	80
160-180	15	30	50
200-225	8	15	30
250-315	4	8	12

10.8 Ablesen von Bezugswerten der Überwachungseinrichtung

Es wird empfohlen, direkt nach der Inbetriebnahme die folgenden Parameter als Bezugswerte abzulesen:

- Schwingungsniveau (mithilfe der SPM-Messpunkte)
- Lagertemperatur (wenn Temperaturfühler montiert sind)
- Zulauf- und Förderdruck (mithilfe eines Manometers).

Diese Werte können als Bezugswerte zur Feststellung eines ungewöhnlichen Betriebszustands herangezogen werden.

11. Wartung

Warnung

Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Produkt muss die Stromversorgung abgeschaltet werden. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

11.1 Pumpe

Die Pumpe ist wartungsfrei.

11.1.1 Gleitringdichtungen

Die Gleitringdichtungen sind wartungsfrei und arbeiten praktisch ohne Leckageverluste. Bei einer stärkeren und weiter zunehmenden Leckage muss unverzüglich eine Prüfung der Gleitringdichtung durchgeführt werden. Sind die Gleitflächen beschädigt, muss die komplette Wellendichtung ausgetauscht werden. Die Gleitringdichtungen müssen mit äußerster Sorgfalt gehandhabt werden.

11.1.2 Stopfbuchse

Wenn sich die Stopfbuchsbrille nicht weiter anziehen lässt und weiterhin eine starke Leckage besteht, muss die Stopfbuchspackung erneuert werden. Nach dem Entfernen der alten Packung müssen die Wellenschutzhülse, die Kammer und die Stopfbuchsbrille gereinigt und überprüft werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Serviceanleitung für die NK-Pumpen.

11.1.3 Austausch der Packungsringe

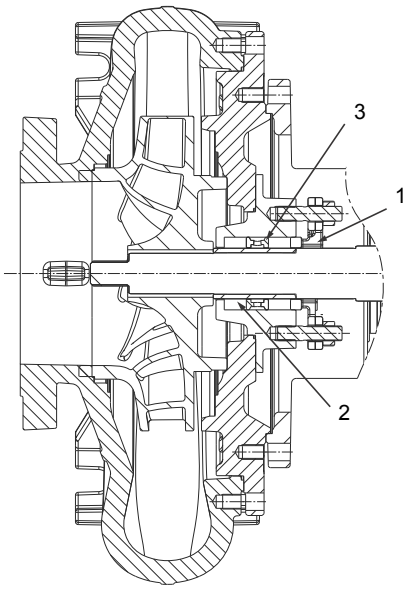


Abb. 29 Schnittzeichnung einer Stopfbuchse

Pos.	Beschreibung
1	Stopfbuchsbrille
2	Packungsring
3	Verteilerring

Folgen Sie zum Austauschen der Packungsringe folgenden Anweisungen:

1. Lösen Sie die Stopfbuchsbrille und entfernen Sie sie.
2. Entfernen Sie den alten Packungsring und ggf. den Verteilerring sowie die Packungsringe hinter dem Verteilerring mithilfe eines Packungsziehers.
3. Setzen Sie zwei neue Packungsringe nacheinander ein. Drücken Sie die Ringe fest in die richtige Position und versetzen Sie die Verbindungselemente um 120 Grad.
4. Setzen Sie ggf. den Verteilerring ein.
5. Setzen Sie bei D24/D32 einen und bei D42/D48/D60 zwei oder mehr Packungsringe ein, wobei die Verbindungselemente um 120 Grad versetzt sein sollten. Falls kein Verteilerring zum Einsatz kommt, sind zwei zusätzlicher Packungsringe erforderlich.
6. Bauen Sie die Stopfbuchsbrille wieder ein.

Die Pumpe mit neuen Packungsringen in Betrieb nehmen

Packungsringe müssen geschmiert werden. Daher müssen durch die Stopfbuchse immer 40 bis 60 Tropfen pro Minute austreten können. Ziehen Sie die Stopfbuchsbrille nicht zu fest an.

Bei Anwendungen mit einer Saughöhe kann es erforderlich sein, die Brille beim Anlaufen der Pumpe etwas zu fest anzuziehen, um zu verhindern, dass Luft in die Pumpe eindringen kann. Sollte in einem solchen Fall Luft in die Pumpe gelangen, kann die Pumpe keine Flüssigkeit mehr ansaugen.

Lösen Sie die Brille sofort, wenn die Pumpe die Flüssigkeit fördert, sodass 40 bis 60 Tropfen pro Minute austreten können. Justieren Sie die Brille nach einigen Stunden erneut, falls die Leckrate zunimmt.

11.1.4 Austausch der Wellenschutzhülse

Die Wellenschutzhülse kann verschlissen sein, da die Lebensdauer der Hülse von der Anwendung abhängt. Wenn die Leckrate mit neuen Packungsringen selbst dann noch zu hoch ist, wenn die Ringe etwas zu fest angezogen sind, muss die Wellenschutzhülse ausgetauscht werden.

11.2 Schmieren der Lager in der Lagerkonsole

11.2.1 Fettgeschmierte Lager

Pumpe mit lebensdauergeschmierten Lagern

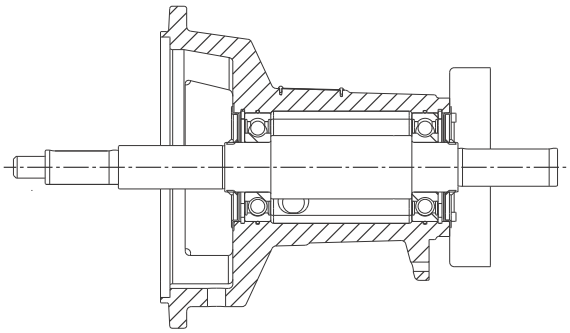


Abb. 30 Lagerkonsole mit geschlossenen, lebensdauergeschmierten Lagern

Die Lagerkonsole mit geschlossenen, lebensdauergeschmierten Lagern ist wartungsfrei. Bei optimalen Betriebsbedingungen beträgt die Lagerlebensdauer ca. 17.500 Betriebsstunden. Nach dieser Zeitspanne empfiehlt es sich, die Lager auszutauschen. Siehe Abschnitt *13.1 Servicesätze*.

Hinweis

Um die Lager zu überprüfen, untersuchen Sie mithilfe eines massiven Stabes die Lager auf ihr Geräuschverhalten. Dieser Lagerkonsolentyp besitzt keine SPM-Messpunkte.

Pumpe mit Schmiernippeln oder automatischem Schmierfettgeber

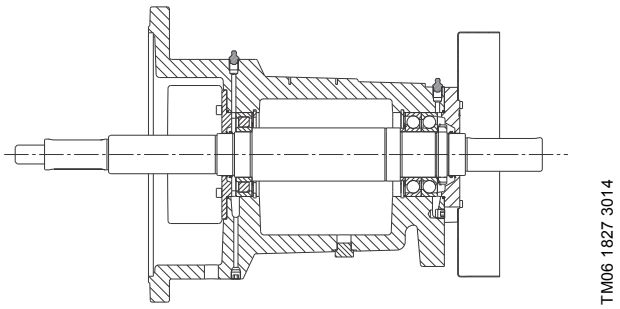


Abb. 31 Lagerkonsole mit offenem Wälzlager und zweireihigem Schrägkugellager, die mithilfe von Schmiernippeln geschmiert werden

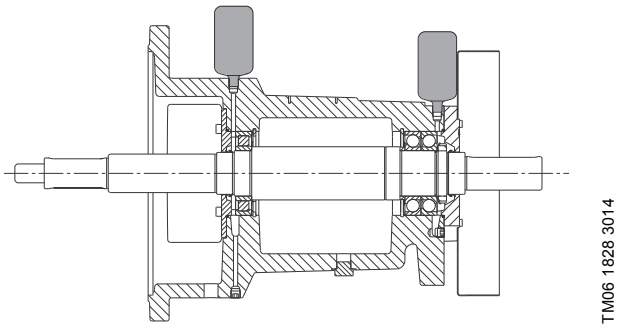


Abb. 32 Lagerkonsole mit offenem Wälzlager und zweireihigem Schrägkugellager, die mithilfe eines automatischen Schmierfettgebers geschmiert werden

Bei Pumpen mit Schmiernippeln oder automatischem Schmierfettgeber muss das Schmierfett in den Lagern immer wieder während ihrer gesamten Betriebsdauer erneuert werden.

Bei optimalen Betriebsbedingungen beträgt die Lagerlebensdauer ca. 100.000 Betriebsstunden. Nach dieser Zeitspanne empfiehlt es sich, die Lager auszutauschen. Siehe Abschnitt *13.1 Servicesätze*. Neue Lager müssen in Übereinstimmung mit den Vorgaben von Grundfos mit Schmiefett gefüllt werden. Säubern Sie die Lagerkonsole von dem verbrauchten Schmierfett, bevor Sie das neue Lager einsetzen.

Automatischer Schmierfettgeber

Tauschen Sie den Schmierfettgeber alle 12 Monate aus. Folgen Sie beim Austausch des Schmierfettgebers folgenden Anweisungen:

1. Entfernen Sie den Haupt-Entleerungsstopfen (siehe Abb. 33) am Boden der Lagerkonsole während des Betriebs für eine Stunde, um das alte und überschüssige Schmierfett zu entfernen.
2. Montieren Sie den neue Schmierfettgeber an der Lagerkonsole und stellen Sie die Entleerzeit in Übereinstimmung mit der beiligenden Anleitung auf 12 Monate ein.
3. Setzen Sie den Haupt-Entleerungsstopfen am Boden der Lagerkonsole ein.

Grundfos empfiehlt die Verwendung der SKF SYSTEM 24-Schmiervorrichtungen vom Typ LAGD 125/HP2 oder LAGD 60/HP2.

Anzahl	Produktnummer
2 x LAGD 125/HP2	96887371
2 x LAGD 60/HP2	97776374

Nachschmierung mit Schmiernippeln

Grundfos empfiehlt die folgenden Nachschmierintervalle und Schmierfettmengen:

Wellendurchmesser [mm]	Nachschmierintervall [Betriebsstunden]	Schmierfettmenge [g]	
		Wälzlager	Schrägkugellager
24	7500	11	15
32	4500	13	20
42	4500	22	30
48	3500	27	38
60	3500	30	41

Achtung ***Das Nachschmierintervall ist ein Schätzwert, der für eine Betriebstempertur von bis zu 70 °C gilt. Wir empfehlen, die Intervalle bei Betriebstemperaturen über 70 °C für jede zusätzlichen 15 °C zu halbieren.***

Wie Sie das Schmierfett erneuern

Folgen Sie diesen Anweisungen, um das Schmierfett zu erneuern:

1. Stellen Sie einen geeigneten Behälter unter die Lagerkonsole, um das alte Fett aufzufangen.
2. Entfernen Sie die Schmierfett-Entleerungsstopfen. Siehe Abb. 33.
3. Füllen Sie mithilfe einer Fettpresse die empfohlene Menge Schmierfett in die Lagerkonsole ein.
4. Setzen Sie die Entleerungsstopfen wieder ein.

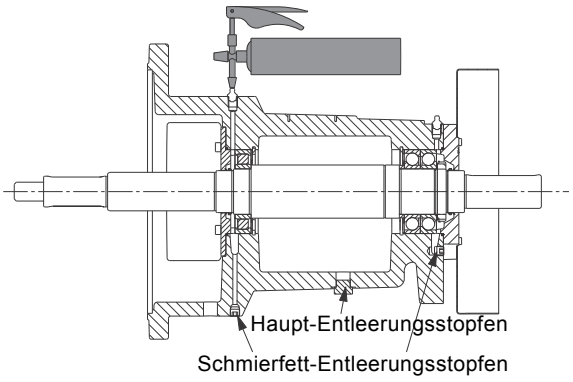


Abb. 33 Erneuern des Schmierfetts

Grundfos empfiehlt das Schmierfett SKF LGHP2 zum Nachschmieren. Siehe nachfolgende Tabelle.

Grundeigenschaften	
Code, DIN 51825	K2N-40
Konsistenzklasse (NLGI-Klasse)	2-3
Verdicker	Polyharnstoff (di-Harnstoff)
Grundöl	mineralisch
Betriebstemperatur	-40 - +150 °C, -40 - +302 °F
Tropfpunkt, ISO 2176	240 °C, 464 °F
Dichte, DIN 5175	Bei 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskosität des Grundöls	
40 °C, 104 °F	96 mm^2/s
100 °C, 212 °F	10,5 mm^2/s

Hinweis ***Sollte eine sichtbare Schmierfettleckage auftreten, empfehlen wir, die Lagerkonsole zu öffnen und den V-Ring zu ersetzen. Siehe Abschnitt 13.1 Servicesätze.***

Achtung ***Wenn die Pumpe mehr als sechs Monate lang gelagert wurde/außer Betrieb war, empfehlen wir, das Schmierfett vor der Inbetriebnahme zu ersetzen.***

Achtung ***Bei eingedrungenen Verschmutzungen, kann ein häufigeres Nachschmieren, als es die Schmierintervalle vorgeben, die negativen Auswirkungen solcher Schmutzpartikel eindämmen. Das kann die Beschädigungen durch abreibende Partikel reduzieren. Flüssige Verunreinigungsquellen, wie zum Beispiel Wasser oder Prozessflüssigkeiten, erfordern ebenfalls kürzere Nachschmierintervalle. Bei einer starken Verschmutzung sollten Sie ein ununterbrochenes Nachschmieren in Betracht ziehen.***

Achtung ***Schmierfette mit unterschiedlichen Verdickern dürfen niemals ohne Rücksprache mit dem Hersteller vermischt werden, wie z. B. Fett auf Lithiumbasis mit Fett auf Natriumbasis.***

Ebenfalls dürfen niemals Mineralöle mit synthetischen Ölen miteinander vermischt werden.

Auch wenn einige Schmiermittel durchaus miteinander mischbar sind, ist es jedoch sehr schwierig, die Verträglichkeit von zwei Schmiermitteln zu beurteilen. Deshalb wird empfohlen, Lager immer mit dem ab Werk verwendeten Schmiermittel nachzuschmieren.

11.2.2 Ölgeschmierte Lager

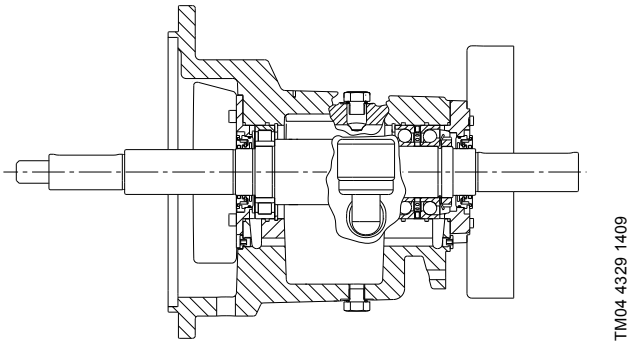


Abb. 34 Lagerkonsolen mit ölgeschmiertem Wälzlager und zweireihigem Schrägkugellager

Bei optimalen Betriebsbedingungen beträgt die Lebensdauer der Wälzlager und der zweireihigen Schrägkugellager ca. 100.000 Betriebsstunden. Nach dieser Zeitspanne empfiehlt es sich, die Lager auszutauschen. Siehe Abschnitt *13.1 Servicesätze*.

Hinweis ***Um den Lagerzustand zu überwachen, messen Sie regelmäßig das Schwingungsverhalten mithilfe der SPM-Messpunkte an der Lagerkonsole. Siehe Abschnitt 7.9.1 Schwingungsniveau.***

Die Lager werden mit Mineralöl geschmiert. Die Intervalle für den Ölwechsel sowie die erforderliche Ölmengen sind nachfolgend aufgeführt.

Lagertemperatur	Erster Ölwechsel	Weitere Ölwechsel
Bis 70 °C	Nach 400 Betriebsstunden	Alle 4400 Betriebsstunden
70-90 °C		Alle 2200 Betriebsstunden

Lagertyp	Durchmesser der Wellenkupplung [mm]	Ungefähre Ölmenge [ml]
Wälzlager und Schrägkugellager	42	850
	48	1700
	60	1350

Ölwechsel

Schritt	Beschreibung
1	Stellen Sie einen geeigneten Behälter unter die Lagerkonsole, um das alte Öl aufzufangen.
2	Entfernen Sie den Entlüftungs-/Einfüllstopfen und den Entleerungsstopfen.
3	Setzen Sie nach dem Ablassen des Öls aus der Lagerkonsole den Entleerungsstopfen wieder ein und füllen Sie das neue Öl ein. Siehe Abschnitt *7.8.2 Lagerkonsole mit Ölstandsregler*.

Hinweis ***Prüfen Sie den Ölstand während des Betriebs regelmäßig und füllen Sie ggf. Öl nach. Der Ölstand muss immer im Schauglas sichtbar sein.***

Grundeigenschaften Shell Omala 68	Prüfverfahren	
Viskositätsklasse	ISO	68
Getriebeölklasse AGMA EP		68
Alte AGMA-Klasse		2 EP
Viskosität:		
Bei 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Bei 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Flammpunkt COC, °F	D 92	405
Pourpoint, °F	D 97	-15

11.3 Überwachungseinrichtung

Es empfiehlt sich, die folgenden Parameter wöchentlich abzulesen:

- Schwingungsniveau (mithilfe der SPM-Messpunkte)
- Lagertemperatur (wenn Temperaturfühler montiert sind)
- Zulauf- und Förderdruck (mithilfe eines Manometers).

Alternativ können Sie dem für Ihre Anwendung ggf. erstellten Wartungsplan folgen.

11.4 Motor

Überprüfen Sie den Motor in regelmäßigen Abständen. Um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten, ist es wichtig, den Motor sauber zu halten. Wird die Pumpe in einer staubhaltigen Umgebung eingesetzt, muss der Motor in regelmäßigen Abständen gereinigt und überprüft werden.

11.4.1 Schmierung

Motoren bis einschließlich Baugröße 132 besitzen wartungsfreie, lebensdauergeschmierte Lager.

Motoren ab der Baugröße 132 müssen in Übereinstimmung mit den Angaben auf dem Motortypenschild geschmiert werden. Überschüssiges Fett kann aus dem Motor austreten.

Fettspezifikation: Siehe Abschnitt *11.4.2 Lagerfett*.

11.4.2 Lagerfett

Es muss ein Schmierfett auf Lithiumbasis mit den folgenden Eigenschaften verwendet werden:

- NLGI-Klasse 2 oder 3.
- Viskosität des Grundöls: 70-150 cSt bei +40 °C
- Temperaturbereich: -30 bis +140 °C im Dauerbetrieb.

12. Zeitweise Außerbetriebnahme und Schutz vor Frosteinwirkung

Wird die Pumpe in Frostperioden nicht benutzt, muss sie vollständig entleert werden, um Schäden zu vermeiden.

Entleeren Sie die Pumpe durch Herausdrehen des Entleerungsstopfens. Siehe Abschnitt 28.

Ziehen Sie den Einfüllstopfen erst dann wieder fest bzw. setzen Sie den Entleerungsstopfen erst dann wieder ein, wenn die Pumpe erneut in Betrieb genommen wird.

Warnung

Stellen Sie sicher, dass die austretende Flüssigkeit keine Personen verletzen oder Beschädigungen am Motor oder an anderen Komponenten verursachen kann.

Achten Sie besonders bei Anlagen zum Fördern von heißen Medien darauf, dass keine Verbrühungsgefahr für Personen besteht.

Achten Sie besonders bei Anlagen zum Fördern von kalten Medien darauf, dass Personen nicht durch die austretende kalte Flüssigkeit verletzt werden können.

Wird die Pumpe vor einer längeren Stillstandsphase entleert, geben Sie ein paar Tropfen Silikonöl auf die Welle an der Lagerkonsole. Dadurch wird ein Festfressen der Wellendichtungsflächen verhindert.

13. Service

Warnung

Wurde die Pumpe zum Fördern eines gesundheitsgefährdenden oder giftigen Mediums eingesetzt, wird sie als kontaminiert eingestuft.

Sollten Sie Grundfos mit der Instandsetzung einer solchen Pumpe beauftragen, müssen Sie Grundfos vor dem Versand alle erforderlichen Informationen zum Fördermedium usw. mitteilen. Andernfalls kann Grundfos die Annahme der Pumpe zu Instandsetzungszwecken verweigern.

Eventuell anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

13.1 Servicesätze

Informationen zu den Servicesätzen für die NK- und NKG-Pumpen finden Sie im Grundfos Product Center oder im Servicesatzkatalog.

14. Technische Daten

14.1 Elektrische Daten

Siehe Typenschild des Motors.

14.2 Schalldruckpegel

Siehe Tabelle auf Seite 29.

14.3 Riemenantrieb

Bei Verwendung eines Riemenantriebs dürfen die folgenden Werte nicht überschritten werden:

	Max. Motorleistung [kW] am Wellenende				
Drehzahl n [min^{-1}]	**Ø24**	**Ø32**	**Ø42**	**Ø48**	**Ø60**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Bei höheren Leistungen muss eine Zwischenwelle mit Stehlagern montiert werden.

14.4 Betrieb mit Verbrennungsmotor

Warnung

Werden die Pumpen über einen Benzin- oder Dieselmotor angetrieben, muss die Montage- und Betriebsanleitung des Motorherstellers unbedingt genauestens beachtet werden. Dabei ist die Drehrichtung besonders wichtig. Mit Blick auf die Pumpenwelle dreht die Pumpe im Uhrzeigersinn. Mit Blick auf die Motorwelle muss sich der Motor daher entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Die richtige Drehrichtung ist durch einen Pfeil auf dem Pumpengehäuse angegeben.

Wenn der Motor in einem geschlossenen Bereich installiert wird, müssen Sie die Daten zur Verbrennungsluft und zu den Abgasen besonders beachten.

Beim Entleeren des Kraftstofftanks müssen entsprechend große Umfüllbehälter vorhanden sein.

15. Störungssuche

Warnung

Vor dem Entfernen der Klemmenkastenabdeckung und vor dem Entfernen/Demontieren der Pumpe muss die Stromversorgung zur Pumpe abgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Die Pumpe fördert nicht oder mit zu geringer Leistung.	a) Falscher elektrischer Anschluss (z. B. zwei Phasen).	Prüfen Sie den elektrischen Anschluss und führen Sie ggf. die nötigen Anspassungen durch.
	b) Falsche Drehrichtung.	Tauschen Sie zwei Phasen der Stromversorgung aus.
	c) Luft in der Saugleitung.	Entlüften und befüllen Sie die Pumpe und die Saugleitung.
	d) Zu hoher Gegendruck.	Stellen Sie den Betriebspunkt in Übereinstimmung mit dem Datenblatt ein. Prüfen Sie das System auf Verunreinigungen.
	e) Der Zulaufdruck ist zu gering.	Erhöhen Sie den saugseitigen Flüssigkeitsstand. Öffnen Sie das Absperrventil in der Saugleitung. Stellen Sie sicher, dass die im Abschnitt *7.4 Rohrleitungen* genannten Bedingungen erfüllt sind.
	f) Die Saugleitung oder das Laufrad ist durch Verunreinigungen verstopft.	Säubern Sie die Saugleitung oder die Pumpe.
	g) Die Pumpe saugt wegen beschädigter Dichtungen Luft an.	Überprüfen Sie die Dichtungen der Rohrleitungen und des Pumpengehäuses sowie die Wellendichtungen und tauschen Sie diese ggf. aus.
	h) Die Pumpe saugt wegen eines zu geringen Flüssigkeitsstands Luft an.	Erhöhen Sie den saugseitigen Flüssigkeitsstand und halten Sie ihn so konstant wie möglich.
2. Motorschutzschalter hat wegen Überlastung des Motors ausgelöst.	a) Die Pumpe ist durch Verunreinigungen verstopft.	Reinigen Sie die Pumpe.
	b) Die Pumpe läuft oberhalb des Nennbetriebspunkts.	Stellen Sie den Betriebspunkt in Übereinstimmung mit dem Datenblatt ein.
	c) Die Dichte oder die Viskosität des Fördermediums ist höher als in der Bestellung angegeben.	Falls eine geringere Förderleistung ausreicht, reduzieren Sie den Förderstrom auf der Druckseite. Oder bauen Sie einen Motor mit höherer Leistung ein.
	d) Falsche Einstellung des Motorschutzschalters.	Überprüfen Sie die Einstellung des Motorschutzschalters oder tauschen Sie ihn ggf. aus.
	e) Der Motor läuft mit nur zwei Phasen.	Prüfen Sie den elektrischen Anschluss. Tauschen Sie die Sicherung aus, falls diese fehlerhaft sind.
3. Die Pumpe macht ungewöhnliche Geräusche. Die Pumpe läuft unruhig und vibriert.	a) Der Zulaufdruck ist zu gering, d. h. Kavitation tritt auf.	Erhöhen Sie den saugseitigen Flüssigkeitsstand. Öffnen Sie das Absperrventil in der Saugleitung. Stellen Sie sicher, dass die im Abschnitt *7.4 Rohrleitungen* genannten Bedingungen erfüllt sind.
	b) Luft in der Saugleitung oder der Pumpe.	Entlüften und befüllen Sie die Pumpe oder die Saugleitung.
	c) Der Gegendruck ist geringer als vorgegeben.	Stellen Sie den Betriebspunkt in Übereinstimmung mit dem Datenblatt ein.
	d) Die Pumpe saugt wegen eines zu geringen Flüssigkeitsstands Luft an.	Erhöhen Sie den saugseitigen Flüssigkeitsstand und halten Sie ihn so konstant wie möglich.
	e) Das Laufrad läuft ungleichmäßig oder die Laufradblätter sind verstopft.	Reinigen und überprüfen Sie das Laufrad.
	f) Innere Bauteile sind verschlissen.	Tauschen Sie beschädigte Teile aus.
	g) Die Rohrleitungen lasten auf der Pumpe und verursachen Geräusche beim Anlaufen.	Bauen Sie die Pumpe spannungsfrei ein. Stützen Sie die Rohrleitungen ab.
	h) Fehlerhafte Lager.	Ersetzen Sie die Lager.
	i) Fehlerhafter Motorlüfter.	Tauschen Sie den Motorlüfter aus.
	j) Fehlerhafte Kupplung.	Ersetzen Sie die Kupplung. Richten Sie die Kupplung aus. Siehe Abschnitt *7.3.2 Ausrichten des Pumpenaggregates*.
	k) Fremdkörper in der Pumpe.	Reinigen Sie die Pumpe.
	l) Frequenzumrichterbetrieb	Siehe Abschnitt *9.2 Frequenzumrichterbetrieb*.

Störung	Ursache	Abhilfe
4. Undichte Pumpe, Rohrleitungsanschlüsse, Wellendichtung oder Stopfbuchse.	a) Die Rohrleitungen lasten auf der Pumpe und verursachen Leckagen am Pumpengehäuse oder an den Rohrleitungsanschlüssen.	Bauen Sie die Pumpe spannungsfrei ein. Stützen Sie die Rohrleitungen ab.
	b) Beschädigte Dichtungen am Pumpengehäuse oder an den Anschlüssen.	Ersetzen Sie die Dichtungen am Pumpengehäuse oder den Anschlüssen.
	c) Die Gleitringdichtung ist verschmutzt oder verklebt.	Reinigen und überprüfen Sie die Gleitringdichtung.
	d) Fehlerhafte Gleitringdichtung.	Ersetzen Sie die Gleitringdichtung.
	e) Fehlerhafte Stopfbuchse.	Ziehen Sie die Stopfbuchse nach. Reparieren Sie die Stopfbuchse oder ersetzen Sie sie.
	f) Fehlerhafte Oberfläche der Welle bzw. Wellenschutzhülse.	Ersetzen Sie die Welle bzw. Wellenschutzhülse. Ersetzen Sie die Packungsringe in der Stopfbuchse.
5. Zu hohe Pumpen- oder Motortemperaturen.	a) Luft in der Saugleitung oder der Pumpe.	Entlüften und befüllen Sie die Pumpe oder die Saugleitung.
	b) Der Zulaufdruck ist zu gering.	Erhöhen Sie den saugseitigen Flüssigkeitsstand. Öffnen Sie das Absperrventil in der Saugleitung. Stellen Sie sicher, dass die im Abschnitt *7.4 Rohrleitungen* genannten Bedingungen erfüllt sind.
	c) Die Lager werden mit zu wenig, zu viel oder mit ungeeignetem Schmiermittel geschmiert.	Füllen Sie das Schmiermittel auf, lassen Sie Schiermittel ab oder ersetzen Sie es.
	d) Aus der Rohrleitung resultierende Spannungen wirken auf den Lagersitz der Pumpe.	Bauen Sie die Pumpe spannungsfrei ein. Stützen Sie die Rohrleitungen ab. Überprüfen Sie die Ausrichtung der Kupplung. Siehe Abschnitt *7.3.2 Ausrichten des Pumpenaggregates*.
	e) Zu hoher axialer Druck.	Überprüfen Sie die Entlastungsbohrungen im Laufrad und die Verschlussringe auf der Saugseite.
	f) Der Motorschutzschalter ist fehlerhaft oder falsch eingestellt.	Überprüfen Sie die Einstellung des Motorschutzschalters oder tauschen Sie ihn ggf. aus.
	g) Motor überlastet.	Reduzieren Sie den Förderstrom.
6. Öl tritt aus der Lagerkonsole aus.	a) Über die Einfüllöffnung wurde zu viel Öl in die Lagerkonsole eingefüllt. Dadurch ergibt sich ein zu hoher Ölstand, der über der Unterkante der Welle liegt.	Lassen Sie Öl ab, bis der Ölstandsregler anläuft, d. h. bis Luftblasen im Ölbehälter aufsteigen.
	b) Fehlerhafte Öldichtungen.	Ersetzen Sie die Öldichtungen.
7. Öl tritt aus dem Behälter aus.	a) Die Gewinde am Behälter sind beschädigt.	Ersetzen Sie den Behälter.

16. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Gesellschaft oder Werkstatt.

Technische Änderungen vorbehalten.

Sound pressure levels

The data in this table applies for pump including motor, (MG, MMG, Siemens and TECO motors).

The values stated are maximum sound pressure levels. Tolerances are according to ISO 4871.

50 Hz

2-pole: n = 2900 min^{-1}

4-pole: n = 1450 min^{-1}

6-pole: n = 970 min^{-1}

Motor [kW]	Maximum sound pressure level [dB(A)] - ISO 3743		
	Three-phase motors		
	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	56	41	-
0.37	56	45	-
0.55	57	42	40
0.75	56	42	43
1.1	59	50	43
1.5	58	50	47
2.2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5.5	63	57	63
7.5	60	58	66
11	60	60	66
15	60	60	66
18.5	60	63	66
22	66	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	65
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	75	-
400	-	75	

60 Hz

2-pole: n = 3500 min^{-1}

4-pole: n = 1750 min^{-1}

6-pole: n = 1170 min^{-1}

Motor [kW]	Maximum sound pressure level [dB(A)] - ISO 3743		
	Three-phase motor		
	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	-	-	-
0.37	-	-	-
0.55	-	-	-
0.75	-	-	-
1.1	64	51	43
1.5	64	52	47
2.2	65	55	52
3	54	57	63
4	68	56	63
5.5	68	62	63
7.5	73	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18.5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	62
37	71	65	63
45	75	65	62
55	75	68	62
75	77	71	66
90	77	71	66
110	81	75	66
132	81	75	66
160	81	75	69
200	81	75	-
280	86	-	-
288	-	77	-
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81		
408	-	79	-
460	-	79	-

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garín Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosna and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-(0)207 889 900
Telefax: +358-(0)207 889 550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

HILGE GmbH & Co. KG
Hilgestrasse 37-47
55292 Bodenheim/Rhein
Germany
Tel.: +49 6135 75-0
Telefax: +49 6135 1737
e-mail: hilge@hilge.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос Россия
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41, стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 10.03.2015

© Copyright Grundfos Holding A/S

The name Grundfos, the Grundfos logo, and **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

96646512 0515

ECM: 1157115